

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020020051858 A
(43)Date of publication of application: 29.06.2002

(21)Application number: 1020010082330
(22)Date of filing: 21.12.2001

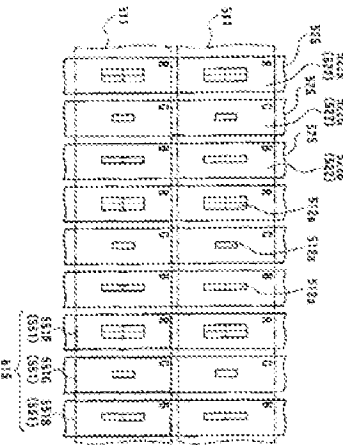
(71)Applicant: SEIKO EPSON CORPORATION
(72)Inventor: IJIMA CHIYOAKI

(51)Int. Cl. G02F 1/1335

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ELECTRONIC EQUIPMENT

(57) Abstract:

PURPOSE: A liquid crystal display device and electronic equipment is provided to implement good colorization and high visual recognition in both the reflective mode and transmissive mode by suppressing the deterioration in color reproduction due to the uneven spectral properties of the illumination light. CONSTITUTION: A liquid crystal display device comprises a liquid crystal display panel having pixels(615) formed of multiple sub-pixels(551) each corresponding to different colors and an illumination device wherein the liquid crystal display panel comprises a transfective layer and a color filter(522) of colors corresponding to the sub-pixels. The transfective layer has transmissive portions for transmitting illumination light. The area of the transmissive area corresponding to the transmissive portion of at least one sub-pixel of the multiple sub-pixels is different from the area of the transmissive area corresponding to the transmissive portion at another sub-pixel.



copyright KIPO 2003

Legal Status

Date of request for an examination (20011221)
Notification date of refusal decision (00000000)
Final disposal of an application (registration)
Date of final disposal of an application (20050118)
Patent registration number (1004793030000)
Date of registration (20050318)
Number of opposition against the grant of a patent ()
Date of opposition against the grant of a patent (00000000)
Number of trial against decision to refuse ()

Date of requesting trial against decision to refuse ()

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁸	(11) 공개번호	특2002-0051858
G02F 1 /1335	(43) 공개일자	2002년06월29일
(21) 출원번호	10-2001-0082330	
(22) 출원일자	2001년12월21일	
(30) 우선권주장	JP-P-2000-00390419 2000년12월22일 일본(JP)	
	JP-P-2001-00188179 2001년06월21일 일본(JP)	
	JP-P-2001-00322670 2001년10월19일 일본(JP)	
	JP-P-2001-00367090 2001년11월30일 일본(JP)	
(71) 출원인	세이코 엡슨 가부시키가이샤 구사마 사부로	
(72) 발명자	일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1 이이치마치요야키	
(74) 대리인	일본나가노켄츠와시오와3초메3-5세이코엡슨가부시키가이샤내 김황새	
심사청구 :	없음	
(54) 액정 표시 장치 및 전자 기기		

요약

조명광의 분광 특성이 불균일하더라도, 이것에 기인한 색 재현성의 저하를 억제할 수 있어, 반사 모드시나 투과 모드시나 모두 발색이 양호하고, 시인성(視認性)이 높은 표시가 가능한 컬러의 반투과 반사형 액정 표시 장치를 제공한다.

본 발명의 액정 표시 장치는 각각이 상이한 색에 대응하는 복수의 서브 화소(551)로 이루어지는 화소(615)를 갖는 액정 표시 패널과 조명 장치를 구비하고, 액정 표시 패널은 반투과 반사층과 각 서브 화소(511)에 대응하는 색의 컬러 필터(522)를 구비하고, 반투과 반사층은 조명광을 투과시키는 투광부를 갖고, 복수의 서브 화소(511)중 적어도 하나의 서브 화소에 있어서의 투광부에 대응하는 광 투과 영역의 면적과, 다른 서브 화소에 있어서의 투광부에 대응하는 광 투과 영역의 면적이 상이하게 되도록 상기 투광부가 형성되어 있다.

도면

도3

평면도

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시 형태 1에 따른 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 단면도,

도 2는 동일 액정 표시 장치에 있어서, 조명 장치로부터 액정 표시 패널에 대하여 조사되는 조명의 분광 특성을 나타내는 그래프,

도 3은 동일 액정 표시 장치에 있어서, 제 1 기관상의 투명 전극과 제 2 기관상에 형성된 각 요소와의 위치 관계를 나타내는 평면도,

도 4는 동일 액정 표시 장치에 있어서, 각 색에 대응하는 컬러 필터의 투과율 특성을 나타내는 그래프,

도 5는 동일 액정 표시 장치에 있어서, 액정 표시 패널을 투과하여 관찰측으로 출사하는 광의 분광 특성을 나타내는 그래프,

도 6은 반사층에 있어서의 모든 개구부를 동일 면적으로 한 경우에 액정 표시 패널을 투과하여 관찰측으로 출사하는 광의 분광 특성을 나타내는 그래프,

도 7은 본 발명의 실시 형태 2에 따른 액정 표시 장치의 구성을 예시하는 단면도,

도 8은 동일 액정 표시 장치에 있어서의 액정 표시 패널의 주요부를 나타내는 사시도,

도 9는 동일 액정 표시 장치에 있어서의 제 1 기관상의 화소 전극과 제 2 기관상에 형성된 각 요소와의 위치 관계를 나타내는 평면도,

도 10은 본 발명의 실시 형태 3에 따른 액정 표시 장치의 구성을 예시하는 단면도,

도 11은 동일 액정 표시 장치에 있어서, 각 색에 대응하는 컬러 필터의 투과율 특성을 나타내는 그래프,

도 12는 동일 액정 표시 장치에 있어서의 서브 화소와 반사층의 위치 관계를 나타내는 평면도,

도 13은 동일 액정 표시 장치에 의한 표시색의 색 좌표를 나타내는 CIE 색도도,

도 14는 본 발명의 변형예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 제 1 기관상의 투명 전극과 제 2 기관상에 형성된 각 요소와의 위치 관계를 나타내는 평면도,

도 15는 본 발명의 액정 표시 장치의 일례를 나타낸 도면으로서, 컬러 필터가 하부 기관의 내면측에 마련되어 있는 패시브 매트릭스 방식의 반투과 반사형 컬러 액정 표시 장치의 일례를 나타낸 부분 단면도,

도 16은 도 15에 나타낸 액정 표시 장치에 있어서의 반투과 반사층과 컬러 필터와 차광막만을 나타낸 도면으로서, 도 16의 (a)는 반투과 반사층과 컬러 필터와의 접점을 설명하기 위한 평면도이고, 도 16의 (b)는 도 16의 (a)에 나타내는 A-A 선에 따른 단면도,

도 17은 실시 형태 5의 액정 표시 장치에 있어서의 반투과 반사층과 컬러 필터와 하부 기관의 투명 전극만을 나타낸 도면으로서, 도 17의 (a)는 반투과 반사층과 컬러 필터와의 접점을 설명하기 위한 평면도이며, 도 17의 (b)는 도 17의 (a)에 나타내는 C-C 선에 따른 단면도,

도 18은 본 발명의 액정 표시 장치의 다른 예를 나타낸 도면으로서, 컬러 필터가 상부 기관의 내면측에 마련되어 있는 패시브 매트릭스 방식의 반투과 반사형 컬러 액정 표시 장치의 일례를 나타낸 부분 단면도,

도 19는 도 18에 나타낸 액정 표시 장치에 있어서의 반투과 반사층과 컬러 필터만을 나타낸 도면으로서, 도 19의 (a)는

반투과 반사층과 컬러 필터와의 접점을 설명하기 위한 평면도이며, 도 19의 (b)는 도 19의 (a)에 나타내는 B-B 선에 따른 단면도,

도 20은 본 발명의 액정 표시 장치의 다른 예를 나타낸 도면으로서, 반투과 반사층상에 투명 필라이 적집 마련되어 있는 패시브 매트릭스 방식의 반투과 반사형 컬러 액정 표시 장치의 일례를 나타낸 부분 단면도,

도 21은 도 20에 나타낸 액정 표시 장치에 있어서의 반투과 반사층과 컬러 필터와 하부 기판의 투명 전극만을 나타낸 도면으로서, 도 21의 (a)는 반투과 반사층과 컬러 필터와의 접점을 설명하기 위한 평면도이며, 도 21의 (b)는 도 21의 (a)에 나타내는 D-D 선에 따른 단면도,

도 22는 휴대 전화의 일례를 나타낸 사시도,

도 23은 손목 시계형 전자 기기의 일례를 나타낸 사시도,

도 24는 워드 프로세서, 퍼스널 컴퓨터 등의 휴대형 정보 처리 장치의 일례를 나타낸 사시도,

도 25는 시험예 2의 액정 표시 장치에 있어서의 반투과 반사층과 컬러 필터와 하부 기판의 투명 전극만을 나타낸 도면으로서, 도 25의 (a)는 반투과 반사층과 컬러 필터와의 접점을 설명하기 위한 평면도이며, 도 25의 (b)는 도 25의 (a)의 단면도,

도 26은 시험예 3의 액정 표시 장치에 있어서의 반투과 반사층과 컬러 필터와 하부 기판의 투명 전극만을 나타낸 도면으로서, 도 26의 (a)는 반투과 반사층과 컬러 필터와의 접점을 설명하기 위한 평면도이며, 도 26의 (b)는 도 26의 (a)의 단면도,

도 27은 시험예 1의 액정 표시 장치로부터 출사되는 광을 측정된 결과를 나타낸 도면으로서, 도 27의 (a)는 반사 모드시에 얻어지는 광의 색도도이며, 도 27의 (b)는 투과 모드시에 얻어지는 광의 색도도,

도 28은 시험예 2의 액정 표시 장치로부터 출사되는 광을 측정된 결과를 나타낸 도면으로서, 도 28의 (a)는 반사 모드시에 얻어지는 광의 색도도이며, 도 28의 (b)는 투과 모드시에 얻어지는 광의 색도도,

도 29는 시험예 3의 액정 표시 장치로부터 출사되는 광을 측정된 결과를 나타낸 도면으로서, 도 29의 (a)는 반사 모드시에 얻어지는 광의 색도도이며, 도 29의 (b)는 투과 모드시에 얻어지는 광의 색도도,

도 30은 시험예 4의 액정 표시 장치로부터 출사되는 광을 측정된 결과를 나타낸 도면으로서, 도 30의 (a)는 반사 모드시에 얻어지는 광의 색도도이며, 도 30의 (b)는 투과 모드시에 얻어지는 광의 색도도,

도 31은 시험예 4의 액정 표시 장치에 이용한 컬러 필터의 분광 특성을 나타낸 도면으로서, 컬러 필터의 투과율과 파장과의 관계를 나타낸 그래프,

도 32는 실시 형태 8의 액정 표시 장치에 있어서의 반투과 반사층과 컬러 필터를 나타낸 도면,

도 33은 실시 형태 9의 액정 표시 장치에 있어서의 반투과 반사층과 컬러 필터를 나타낸 도면.

1, 100, 200, 500 : 액정 패널(액정 표시 패널)

2 : 하부 기판 3 : 상부 기판

4 : 액정층 5 : 백 라이트(조명 장치)

6, 61, 62, 521, 703, 803 : 반투과 편사층(발사층)

6a, 61a, 62a, 701, 801 : 색 투과 영역

6b, 61b, 62b, 702, 802 : 색 반사 영역

7, 8, 511, 525 : 투명 전극 9, 15 : 배향막

10, 20, 101, 104, 522 : 절터 절터

11, 21, 114, 711, 811 : 색소층

11B, 21B, 111B, 114B, 711B, 811B : 청색층

11D, 11E, 11F, 21D, 21E, 21F, 111D, 111E, 111F, 114E, 711D, 711E, 711F, 811D, 811E, 811F : 색소층 비형성 영역

11G, 21G, 111G, 114G, 711G, 811G : 녹색층

11R, 21R, 111R, 114R, 711R, 811R : 적색층

12, 22, 32 : 평판화막 13 : 상부 편광판

14 : 하부 편광판 16 : 전방 산란판

17 : 위상차판 18 : 1/4 파장판

19 : 반사 편광자 23 : 절연막

41, 42, 43 : 차광막 51 : 방사관

503 : 밀봉재 521a : 개구부

551, 751R, 751G, 751B, 851R, 851G, 851B : 색소 화소

615 : 화소(도트) 621 LED

622 : 도광판

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 전자 기기에 관한 것으로, 특히, 편사 코팅이나 투과 코팅이나 모두 발색이 양호하고, 시인성이 높은 절터의 표시가 가능한 반투과 편사형 액정 표시 장치 및 이것을 구비한 전자 기기에 관한 것이다.

반사형의 액정 표시 장치는 백 라이트 등의 광원을 갖고 있지 않기 때문에 소비 전력이 작다는 이점을 갖는 것으로서, 종래부터 다양한 휴대형 전자 기기 등의 필수적인 표시부 등에 적용되고 있다. 그런데, 반사형 액정 표시 장치는 태양광 등의 자연광이나 조명광 등의 외광을 이용하여 표시하기 때문에, 어두운 장소에서는 표시를 식인(눈으로 확인)하는 것이 어렵다는 결점이 있었다.

그래서, 밝은 장소에서는 통상의 반사형 액정 표시 장치와 마찬가지로 외광을 이용하고, 어두운 장소에서는 백 라이트 등의 내부의 광원을 이용하여 표시를 식인 가능하게 한 액정 표시 장치가 제안되어 있다. 즉, 이 액정 표시 장치는 반사형과 투과형을 겸비한 표시 방식을 채용하고 있어, 주위의 밝기에 따라 반사 모드 또는 투과 모드 중의 어느 하나의 표시 방식으로 전환함으로써, 소비 전력을 저감하면서 주위가 어두운 경우에도 명료한 표시를 실행할 수 있도록 한 것으로, 반사형 표시에 있어서는 외광이 표시에 기여하는 때 반해, 투과형 표시에 있어서는 조명 장치(백 라이트)로부터 출사된 광(이하, 「조명광」이라고 한다)이 표시에 기여한다.

이하, 본 명세서에서는 이러한 종류의 액정 표시 장치의 것을 「반투과 반사형 액정 표시 장치」라고 한다.

반투과 반사형 액정 표시 장치는 한 쌍의 기판 사이에 액정을 유지해서 이루어지는 액정 표시 패널과, 해당 액정 표시 패널의 관찰측과는 반대측에 마련되어 해당 액정 표시 패널의 기판면에 광을 조사하는 조명 장치를 구비하는 것이 일반적이다. 또한, 상기 액정 표시 패널의 관찰측과는 반대측의 기판에는 복수의 개구부를 갖는 반사층(반투과 반사층)이 마련되어 있다.

또한, 최근, 휴대형 전자 기기나 OA 기기 등의 발전에 따라, 액정 표시의 컬러화가 요구되게 되고, 상술한 반투과 반사형 액정 표시 장치가 구비되는 전자 기기에 있어서도 컬러화가 요구되는 경우가 많아지고 있다.

이 요구에 대응하는 컬러 반투과 반사형 액정 표시 장치로서는, 컬러 필터를 구비한 반투과 반사형 액정 표시 장치가 제안되어 있다. 이러한 컬러 반투과 반사형 액정 표시 장치에서는 반사 모드시에 액정 표시 장치에 입사된 외광은 컬러 필터를 투과하고 나서 반사판에 의해서 반사되어, 다시 컬러 필터를 투과하도록 되어 있다. 또한, 투과 모드시에는 백 라이트로부터의 광이 컬러 필터를 투과하도록 되어 있다. 또한, 반사 모드시나 투과 모드시나 모두 동일한 컬러 필터가 사용된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이러한 컬러 반투과 반사형 액정 표시 장치에 있어서는, 상술한 바와 같이 반사 모드시에는 2회, 투과 모드시에는 1회 컬러 필터를 투과함으로써 컬러 표시가 얻어지도록 되어 있다.

이 때문에, 예컨대, 컬러 필터를 2회 투과하는 반사 모드시의 표시를 증식하여 얻은 색의 컬러 필터를 구비한 것으로 한 경우에는, 컬러 필터를 1회만 투과하는 투과 모드시에 발색이 양호한 표시를 얻는 것은 곤란하다. 그러나, 이 문제를 해결하기 위해서, 컬러 필터를 1회 투과하는 투과 모드시의 표시를 증식하여 짙은 색의 컬러 필터를 구비한 것으로 한 경우에는, 컬러 필터를 2회 투과하는 반사 모드시의 표시가 어둡게 되어 버리기 때문에, 충분한 시인성을 얻을 수 없게 되어 버린다. 이와 같이, 종래의 컬러 반투과 반사형 액정 표시 장치에서는, 반사 모드시나 투과 모드시나 모두 마찬가지로 발색이 양호하고 시인성이 높은 표시를 얻는 것은 곤란하였다.

또한, LED(Light Emitting Diode)나 냉음극관 등을 광원으로 하는 조명 장치로부터 출사된 조명광은, 그 휘도(강도)가 가시광 영역내의 모든 파장에 걸쳐 균일하게 되지 않는 경우가 많다. 이와 같이 휘도의 분포가 불균일한 광을 이용하여 투과형 표시를 실행하면, 액정 표시 패널을 투과하여 관찰측으로 출사되는 광의 분광 특성도 불균일하게 되어 버린다. 그리고, 이 결과, 예컨대, 정색에 대응하는 파장에 있어서의 휘도가 다른 파장에 있어서의 휘도에 비해 높은 조명광을 이용하여 투과형 표시를 행한 경우에는 표시가 푸르스름해져 버리는 등, 색 재현성이 저하해 버린다는 문제가 있었다.

본 발명의 목적은 상기한 과제를 해결하기 위해, 투과형 표시시에 이용되는 조명광의 분광 특성이 불균일한 경우에도 이것에 기인한 색 재현성의 저하를 억제할 수 있고, 반사 모드와 투과 모드를 구비하는 컬러의 반투과 반사형 액정 표시 장치에 있어서, 반사 모드시나 투과 모드시나 모두 발색이 양호하고 시인성이 높은 표시가 가능한 컬러 반투과 반사형 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

또한, 본 발명의 다른 목적은 상기한 우수한 시인성을 갖는 액정 표시 장치를 구비한 전자 기기를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위해서, 본 발명은 다음과 같은 구성을 채용하였다.

본 발명의 액정 표시 장치는, 서로 대향하는 한 쌍의 기판 사이에 액정을 유지하여 이루어지고, 각각이 상이한 색에 대응한 복수의 서브 화소로 이루어지는 화소를 갖는 액정 표시 패널과, 상기 액정 표시 패널에 대하여 관찰측과는 반대측에 마련되어 해당 액정 표시 패널에 조명광을 조사하는 조명 장치를 구비하는 액정 표시 장치로서,

상기 액정에 대하여 관찰측과는 반대측에 마련되고 상기 조명광을 투과시키는 투광부가 형성된 반투과 반사층으로서, 복수의 서브 화소층 적어도 하나의 서브 화소에 있어서의 상기 투광부에 대응하는 광 투과 영역의 면적과 다른 서브 화소에 있어서의 상기 투광부에 대응하는 광 투과 영역의 면적이 상이하게 되도록 상기 투광부가 형성된 상기 반투과 반사층과, 상기 각 서브 화소에 대응하여 마련되어 해당 서브 화소의 색에 대응하는 파장의 광을 투과시키는 컬러 필터를 구비하는 것을 특징으로 하고 있다.

이러한 액정 표시 장치에 의하면, 화소를 구성하는 복수의 서브 화소중, 어느 하나의 서브 화소에서 차지하는 광 투과 영역의 비율을, 다른 서브 화소에서 차지하는 광 투과 영역의 비율과 상이하게 함으로써, 조명 장치의 조명광에 대한 서브 화소의 실질적인 광 투과율을 임의로 설정할 수 있다. 따라서, 조명광의 분광 특성(각 파장에 있어서의 조명광의 휘도나 파장, 분광 에너지 등)에 편차가 있다라도, 이것을 보상하여 액정 표시 패널로부터 관찰측으로 출사되는 광의 분광 특성의 편차를 저감하거나, 의도적으로 어느 하나의 색의 서브 화소에서 차지하는 광 투과 영역의 비율을 크게 하여 액정 표시 패널에 의한 표시색을 선정하는 것이 가능해진다.

여기서, 본 발명에 있어서는, 상기 각 서브 화소에 있어서의 광 투과 영역의 면적을 상기 조명광의 분광 특성에 따른 면적으로 하는 것이 바람직하다. 이렇게 하면, 조명광에 분광 특성의 편차가 있는 경우에도 각 서브 화소에서 차지하는 광 투과 영역의 비율을 해당 분광 특성에 따른 비율로 하는 것에 의해서 이러한 편차를 보상하고, 이것에 의해 양호한 색 재현성을 실현할 수 있다. 구체적으로는, 상기 각 서브 화소에 있어서의 광 투과 영역의 면적을 상기 조명광중 해당 서브 화소의 색에 대응하는 파장에 있어서의 휘도에 따른 면적으로 하는 것이 고려된다. 즉, 상기 조명광중 휘도가 높은 파장에 대응하는 색의 서브 화소에 있어서의 상기 광 투과 영역의 면적을, 상기 조명광중 휘도가 낮은 파장에 대응하는 색의 서브 화소에 있어서의 상기 광 투과 영역의 면적보다 작게 하면, 조명광에 있어서 휘도가 높은 광을 관찰광에 있어서 상대적으로 낮은 휘도로 할 수 있는 한편, 조명광에 있어서 휘도가 낮은 광을 관찰광에 있어서 상대적으로 높은 휘도로 할 수 있다. 이 경우, 상기 각 서브 화소에 있어서의 광 투과 영역의 면적이, 상이한 색에 대응하는 서브 화소마다 상이하게 하면(즉, 동일색에 대응하는 서브 화소끼리에서는 광 투과 영역의 면적이 동일하게 되도록 하면), 구성을 간단히 할 수 있다는 이점이 있다.

또한, 조명광의 분광 특성은 액정 표시 패널의 기판면내의 위치에 따라서 다른 경우도 고려된다. 이러한 경우에는 상기 각 서브 화소에 있어서의 광 투과 영역의 면적을, 상기 액정 표시 패널의 기판면내에서의 해당 서브 화소의 위치에 따라서 상이하게 한 구성이 바람직하다. 이렇게 하면, 기판면내에서의 조명광의 분광 특성의 편차(즉, 기판면내의 입사의 위치에 있어서의 분광 특성과 다른 위치에 있어서의 분광 특성의 상이)도 보상할 수 있으므로, 더 확실하게 색 재현성을 향상시킬 수 있다.

또, 상기 투광부의 형태로서는, 상기 각 서브 화소에 대응한 개구부를 상기 반투과 반사층에 형성하는 것이 고려된다.

이 구성을 채용한 경우, 미리 형성된 반투과 반사층의 일부를 액정 등에 의해서 제거함으로써 해당 개구부를 형성할 수 있어, 제조 공정을 간단하게 할 수 있다. 여기서, 하나의 서브 화소에 대하여 1개의 개구부를 마련하는 것도 고려되지만, 이 경우, 서브 화소의 일부의 영역에 개구 부가 집중하게 되므로, 이 개구부에 기인해서 표시에 편차감이 발생하는 사태도 발생할 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해, 상기 개구부로서 대략 동일 면적의 개구 부를 서브 화소에 있어서의 광 투과 영역의 면적에 따른 개수만큼 서로 이격해서 형성된 것으로 하는 것이 고려된다. 이렇게 하면, 개구부를 서브 화소의 전체에 걸쳐 분산시킬 수 있으므로, 상기한 바와 같은 표시의 편차감이 발생하는 것을 회피할 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치에 있어서의 반투과 반사층의 다른 형태로서, 각 서브 화소를 형성하는 복수의 변중 적어도 1번에 따른 영역이 상기 광 투과 영역으로 되도록, 반투과 반사층에 상기 투과부가 형성되어 있다.

또한, 상기한 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 액정 표시 장치는, 서로 대향하는 상부 기판과 하부 기판 사이에 유지된 액정층과, 상기 하부 기판의 내면측에 마련되며, 광을 투과시키는 광 투과 영역과 상기 상부 기판측으로부터 입사하는 광을 반사시키는 광 반사 영역을 갖는 반투과 반사층과, 상기 반투과 반사층보다 상측에 마련되고 표시 영역을 구성하는 각 서브 화소에 대응하여 상이한 색의 복수의 색소층이 배열된 컬러 필터와, 상기 하부 기판의 외면측에 마련된 조명 장치를 갖고, 투과 모드와 반사 모드의 전환에 의해 표시를 실행하는 반투과 반사형의 액정 표시 장치로서, 상기 광 투과 영역과 평면적으로 중첩되는 영역의 전체 및 상기 광 반사 영역과 평면적으로 중첩되는 영역에 상기 각 색소층이 형성되고 또한 적어도 하나의 색의 상기 색소층은 상기 광 반사 영역과 평면적으로 중첩되는 영역의 일부에만 형성되고, 상기 각 색소층이 형성된 색소층 형성 영역의 면적이, 상기 상이한 색의 복수의 색소층 중 적어도 하나의 색의 색소층과 다른 색의 색소층에서 상이하게 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 것이어도 된다.

이러한 액정 표시 장치는, 광 투과 영역과 평면적으로 중첩되는 영역의 전체와, 광 반사 영역과 평면적으로 중첩되는 영역의 일부를 제외하는 영역에 각 색소층이 형성된 것으로서, 각 색소층이 형성된 색소층 형성 영역과 상기 광 반사 영역과 평면적으로 중첩되는 영역의 일부에 각 색소층이 마련되어 있지 않은 영역(이하, 「색소층 비형성 영역」이라고 한다)이 있으므로, 반사 모드시에 액정 표시 장치에 입사한 외광중의 일부는 색소층 비형성 영역을 투과하게 되고, 반사 모드시에 컬러 필터를 2회 투과함으로써 얻어지는 광은, 색소층 비형성 영역을 투과하는, 회색되지 않는 광과 색소층 형성 영역을 투과하는 착색된 광을 합한 광으로 된다.

한편, 투과 모드시에 백 라이트로부터 입사되어 광 투과 영역을 투과한 광은 모두 색소층 형성 영역을 투과하게 되고, 투과 모드시에 컬러 필터를 1회 투과함으로써 얻어지는 광은 모두 착색된 광으로 된다. 이것에 의해, 반사 모드시에 컬러 필터를 2회 투과함으로써 얻어지는 광과 투과 모드시에 컬러 필터를 1회 투과함으로써 얻어지는 광의 색의 농담차를 지감할 수 있다.

그 결과, 반사 모드시나 투과 모드시나 모두 마찬가지로 발색이 양호하고, 시인성이 높은 표시가 가능한 컬러 반투과 반사형 액정 표시 장치를 실현하는 것이 가능해진다.

또, 본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 색소층 형성 영역의 면적이 각 색소층 중 적어도 하나의 색의 색소층과 다른 색의 색소층에서 상이하게 형성되어 있으므로, 컬러 필터의 색 특성을 색소층 형성 영역의 면적을 변화시킴으로써 조정할 수 있고, 색 재현성을 향상시킬 수 있으므로, 우수한 표시 품질을 갖는 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 상기한 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 색소층은 적색층, 녹색층 및 청색층으로 이루어지고, 상기 색소 형성 영역의 면적은 적색층 및 청색층보다 녹색층 쪽이 작게 되도록 마련되어 있는 것이 바람직하다.

이러한 액정 표시 장치로 하는 것에 의해, 색소층이 적색층, 녹색층 및 청색층으로 이루어지는 경우에, 한층 더 색 재현성을 향상시킬 수 있어, 더 우수한 표시 품질을 갖는 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 상기한 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 색소층 형성 영역과 상기 색소층이 마련되어 있지 않은 영역과의 단차를 평탄화하는 투명막이 마련되어 있는 것이 바람직하다.

이러한 액정 표시 장치로 하는 것에 의해, 색소층 형성 영역과 색소층이 마련되어 있지 않은 영역의 단차에 의해서 셀 갭

에 편차가 발생하여 표시 얼룩이 발생하는 등, 색소층 형성 영역과 색소층이 마련되어 있지 않은 영역의 단차에 기인하는 악영향이 발생하기 않는 것으로 할 수 있어, 액정 표시 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

상기한 액정 표시 장치에 있어서는 상기 반투과 반사층이 광 형상으로 개구되는 것에 의해, 상기 광 투과 영역을 형성할 수 있다.

또한, 상기한 액정 표시 장치에 있어서는 상기 하부 기판의 내면측에 락 형상의 투명 전극이 마련되고, 상기 투명 전극의 패턴 폭이 상기 반투과 반사층의 패턴 폭보다 크게 형성되는 것에 의해, 상기 반투과 반사층에 락 형상의 상기 광 투과 영역이 형성되어 있는 것으로 해도 된다.

상기한 액정 표시 장치에 있어서는 상기 반투과 반사층이 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어지는 것이고, 상기 색소층이 청색층을 포함하며, 상기 색소층 형성 영역의 면적이 적색소층과 비교하여 청색층이 작게 되도록 마련되어 있는 것이 바람직하다.

이러한 액정 표시 장치는, 색소층 형성 영역의 면적이 적색소층과 비교하여 청색층이 작게 되도록 마련되어 있으므로, 반투과 반사층이 알루미늄으로 이루어지는 것에 의해, 반투과 반사층에 의해서 반사된 광이 청색으로 착색되더라도 컬러 필터를 2회 투과함으로써 보정되기 때문에, 색 재현성이 우수하고, 높은 표시 품질을 갖는 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 상기한 액정 표시 장치에 있어서는 상기 반투과 반사층이 은 또는 은 합금으로 이루어지는 것이고, 상기 색소층이 적색층과 청색층을 포함하며, 상기 색소층 형성 영역의 면적이 청색소층과 비교하여 적색층이 작게 되도록 마련되어 있을 때 동시에 청색층이 크게 되도록 마련되어 있는 것이 바람직하다.

이러한 액정 표시 장치는, 색소층 형성 영역의 면적이 청색소층과 비교하여 적색층이 작게 되도록 마련되어 있을 때 동시에 청색층이 크게 되도록 마련되어 있으므로, 반투과 반사층이 은으로 이루어지는 것에 의해, 반투과 반사층에 의해서 반사된 광이 황색으로 착색되더라도 컬러 필터를 2회 투과함으로써 보정되기 때문에, 색 재현성이 우수하고, 높은 표시 품질을 갖는 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 상기한 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 컬러 필터의 색 특성이 상기 색소층 형성 영역의 면적을 변화시키는 것에 의해 조정될 것이 바람직하다.

이러한 액정 표시 장치는 반사 모드시에 컬러 필터를 2회 투과함으로써 얻어지는 광과 투과 모드시에 컬러 필터를 1회 투과함으로써 얻어지는 광의 색의 농담차를 적게 할 수 있을 때 동시에, 색 재현성을 향상시킬 수 있다. 그 결과, 반사 모드시나 투과 모드시나 모두 마찬가지로 발색이 양호하고, 시인성이 높은 표시를 할 수 있어, 색 재현성이 우수한 컬러 반투과 반사형 액정 표시 장치를 실현하는 것이 가능해진다.

또한, 상기한 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 액정 표시 장치는, 서로 대향하는 상부 기판과 하부 기판 사이에 액정층을 유지하고, 각각이 상이한 색에 대응한 복수의 서브 화소로 이루어지고, 표시 영역을 구성하는 화소를 갖는 액정 표시 패널과, 상기 액정 표시 패널에 대하여 관찰측과는 반대측(하부 기판의 외면측)에 마련되어 해당 액정 표시 패널에 조영광을 조사하는 조명 장치를 구비하고,

상기 액정층에 대하여 관찰측과는 반대측(하부 기판의 내면측)에 마련된 반투과 반사층과, 상기 반투과 반사층보다 상측에 마련되고, 상기 각 서브 화소에 대응하여 상이한 색의 복수의 색소층이 배열되고, 해당 서브 화소의 색에 대응하는 파장의 광을 투과시키는 컬러 필터를 구비하고, 투과 모드와 반사 모드의 전환에 의해 표시를 실행하는 반투과 반사형의 액정 표시 장치로서,

상기 반투과 반사층에는 상기 조명광을 투과시키는 투과부가 형성되고, 상기 반투과 반사층은 광을 투과시키는 광 투과 영역과 상기 상부 기판측으로부터 입사하는 광을 반사시키는 광 반사 영역을 갖고,

복수의 서브 화소중 적어도 하나의 서브 화소에 있어서의 상기 투광부에 대응하는 광 투과 영역의 면적과 다른 서브 화소에 있어서의 상기 투광부에 대응하는 광 투과 영역의 면적이 상이하도록 상기 투광부가 형성되고,

상기 광 투과 영역과 평면적으로 중첩되는 영역의 전체 및 상기 광 반사 영역과 평면적으로 중첩되는 영역에 상기 각 색소층이 형성되고 또한 적어도 하나의 색의 상기 색소층은 상기 광 반사 영역과 평면적으로 중첩되는 영역의 일부에만 형성되고,

복수의 서브 화소중 적어도 하나의 서브 화소에 있어서의 상기 각 색소층이 형성되지 않는 색소층 비형성 영역의 면적과 다른 서브 화소에 있어서의 상기 색소층 비형성 영역의 면적이 상이한 것을 특징으로 하는 것이라해도 된다.

이러한 액정 표시 장치에서는, 복수의 서브 화소중 적어도 하나의 서브 화소에 있어서의 상기 투광부에 대응하는 광 투과 영역의 면적과 다른 서브 화소에 있어서의 상기 투광부에 대응하는 광 투과 영역의 면적이 상이하도록 상기 투광부가 형성되어 있을과 동시에, 복수의 서브 화소중 적어도 하나의 서브 화소에 있어서의 상기 각 색소층이 형성되지 않는 색소층 비형성 영역의 면적과 다른 서브 화소에 있어서의 상기 색소층 비형성 영역의 면적이 상이하게 되어 있다.

따라서, 이러한 액정 표시 장치에서는 복수의 서브 화소중 어느 하나의 서브 화소와 다른 서브 화소에 있어서, 서브 화소에서 차지하는 광 투과 영역과 광 반사 영역의 비율을 변화시키는 것에 의해 표시색 및 밝기를 조정함과 동시에, 각 색소층 중 적어도 하나의 색의 색소층과 다른 색의 색소층에서, 색소층 형성 영역과 색소층 비형성 영역의 면적 비율을 변화시켜, 컬러 필터의 색 특성을 조정하는 것에 의해 표시색 및 밝기를 조정할 수 있다.

종래의 반투과 반사형 액정 표시 장치에 있어서는, 투과 모드시에 밝은 표시가 얻어지도록 광 투과 영역을 크게 하여 투과율을 향상시키면, 반사율이 작아져 반사 모드시에 표시가 어두워진다는 문제가 있으므로, 반사 모드시나 투과 모드시나 모두 밝은 표시가 얻어지는 반투과 반사형 액정 표시 장치를 실현하는 것은 곤란하였다.

이에 반해, 상기한 액정 표시 장치에서는, 투과 모드시에 밝은 표시가 얻어지도록 광 투과 영역을 크게 하여 투과율을 향상시키고, 광 반사 영역이 작아졌다고 하더라도 색소층 비형성 영역의 면적을 크게 하는 것에 의해, 반사 모드시에 밝은 표시가 얻어지는 만큼의 충분한 반사율을 얻을 수 있으므로, 반사 모드시의 표시가 어두워진다는 문제가 발생하지 않는다.

따라서, 상기한 액정 표시 장치에 의하면, 밝기를 효과적으로 조정할 수 있어, 반사 모드시나 투과 모드시나 모두 밝은 표시를 할 수 있다.

또한, 이러한 액정 표시 장치에서는, 각 서브 화소에서 차지하는 광 투과 영역과 광 반사 영역의 비율을 변화시킴으로써 표시색을 조정함과 동시에, 각 색소층의 색소층 형성 영역과 색소층 비형성 영역의 면적 비율을 변화시켜 컬러 필터의 색 특성을 조정하는 것에 의해 표시색을 조정할 수 있으므로, 표시색을 효과적으로 조정할 수 있어, 매우 우수한 색 재현성이 얻어진다.

또, 상기한 액정 표시 장치는, 색소층 형성 영역과 색소층 비형성 영역이 있으므로, 반사 모드시에 컬러 필터를 2회 투과함으로써 얻어지는 광과 투과 모드시에 컬러 필터를 1회 투과함으로써 얻어지는 광의 색의 농도차를 적게 할 수 있어, 반사 모드시나 투과 모드시나 모두 마찬가지로 발색이 양호하고, 시인성이 높은 표시가 가능한 컬러 반투과 반사형 액정 표시 장치를 실현하는 것이 가능해진다.

그 결과, 상기한 액정 표시 장치로 함으로써, 매우 우수한 표시 품질을 갖는 컬러 반투과 반사형 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 상기한 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 전자 기기는, 상기한 것 중 어느 하나의 액정 표시 장치를 구비한 것을 특징으로 한다.

예컨대, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 텔레비전이나 모니터 등의 각종디스플레이 장치, 휴대 전화기나 PDA 등의 동

신기기, 또는 퍼스널 컴퓨터 등의 정보 처리 장치 등, 각종 전자 기기의 표시 장치로서 이용할 수 있다.

이러한 전자 기기에 의하면, 조명광의 분광 특성에 편차가 있더라도, 이것을 보상하여 색 재현성이 높은 표시를 실현할 수 있어, 우수한 시인성을 갖는 액정 표시 장치를 구비한 전자 기기로 할 수 있으므로, 특히 고품질의 표시가 요구되는 전자 기기에 바람직하다.

(발명의 실시 형태)

이하, 도면을 참조하여, 본 발명의 실시 형태에 대하여 설명한다. 이러한 실시 형태는 본 발명의 하나의 형태를 나타내는 것으로서, 본 발명을 한정하는 것은 아니며, 본 발명의 범위내에서 임의로 변경 가능하다.

(A : 실시 형태 1 : 액정 표시 장치)

우선, 도 1을 참조하여, 본 발명을 페시브 매트릭스 방식의 반투과 반사형 액정 표시 장치에 적용한 실시 형태 1에 대하여 설명한다. 또, 도 1 및 다음에 나타내는 각 도면에 있어서는, 각 층이나 각 부재를 도면상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 각 층이나 각 부재마다 축척을 달리하고 있다.

도 1에 도시하는 바와 같이, 이 액정 표시 장치는, 밀봉재(503)를 거쳐서 접합한 제 1 기판(상부 기판) (3) 및 제 2 기판(하부 기판) (2) 사이에 액정(액정층) (4)을 끼운 구성의 액정 표시 패널(액정 패널) (500)과, 해당 액정 표시 패널(500)의 제 2 기판(2)측에 배치된 조명 장치(소위 백 라이트 유닛) (5)를 갖는다. 또, 이하에서는 도 1에 도시하는 바와 같이, 액정 표시 패널(500)에 대하여 조명 장치(5)와는 반대측을 「원측측」이라고 표기한다. 즉, 「원측측」이라는 것은 해당 액정 표시 장치에 의해서 표시된 화상을 눈으로 확인하는 관찰자가 위치하는 측이다.

조명 장치(5)는 복수의 LED(621) (도 1에 있어서는 1개만이 도시되어 있다)와 도광판(622)을 갖는다. 복수의 LED(621)는 도광판(622)의 측면면과 대향하도록 배치되어, 이 측면면에 대하여 광을 조사한다. 도광판(622)은 이 측면면에 입사한 LED(621)로부터의 광을, 액정 표시 패널(500)의 기판면(제 2 기판(2)의 표면)에 대하여 균일하게 유도하기 위한 광행상 부재이다. 또한, 도광판(622)중 액정 표시 패널(500)과 대향하는 면에는 해당 도광판(622)으로부터의 출사광을 액정 표시 패널(500)에 대하여 균일하게 확산시키는 확산판 등이 결합되는 한편, 이것과는 반대측의 면에는 도광판(622)으로부터 액정 표시 패널(500)과는 반대측을 향하는 광을 액정 표시 패널(500)측으로 반사시키는 반사판이 결합된다(모두 도시 생략).

여기서, 도 2는 이 조명 장치(5)로부터 액정 표시 패널(500)에 대하여 조사되는 조명광의 분광 특성(조명광의 파장과 휘도와의 관계)을 예시하는 그래프이다.

즉, 도 2에 나타내는 그래프에 있어서, 횡축에는 파장이 도시되어 있고, 종축에는 각 파장에 있어서의 조명광의 휘도가 소정의 휘도를 기준값 「1.00」으로 한 경우의 상대값으로서 도시되어 있다. 이 도면에 도시하는 바와 같이, 본 실시 형태에 있어서는 가시광 영역내의 파장에 걸쳐 조명광의 휘도에 편차가 있는 경우, 즉, 조명광의 분광 특성이 불균일한 경우를 상정한다. 구체적으로는, 본 실시 형태에 있어서의 조명광은, 청색광 내지 녹색광에 대응하는 470nm 근방의 파장에 있어서 휘도가 최대로 되는 한편, 황색광 내지 적색광에 대응하는 약 520nm 이상의 파장에 있어서의 휘도는 이것과 비교하여 약하게 되어 있다. 상세한 것은 후술하겠지만, 본 실시 형태에 따른 액정 표시 장치에 의하면, 이와 같이 분광 특성의 편차가 있는 조명광을 이용하여 투과형 표시를 행하는 경우에도 액정 표시 패널(500)로부터 관찰측으로의 출사광(즉, 관찰자의 눈으로 확인되는 광이다. 이하, 「관찰광」이라고 한다)이 이러한 분광 특성의 편차의 영향을 받는 것을 억제하여, 양호한 색 재현성을 실현할 수 있다. 또, 본 실시 형태에 있어서는, 액정 표시 패널(500)의 기판면 전체에 걸쳐 도 2에 나타낸 분광 특성을 갖는 조명광이 조사되는 경우를 상정한다.

다시, 도 1에 있어서, 액정 표시 패널(500)의 제 1 기판(3) 및 제 2 기판(2)은 유리나 석영, 플라스틱 등의 광 투과성을 갖는 판 형상 부재이다.

제 1 기판(3)의 내측(액정(4)측) 표면에는 복수의 투명 전극(511)이 형성되어 있다. 각 투명 전극(511)은 소정의 방향(도 1에 있어서의 좌우 방향)으로 연장하는 띠 형상의 전극으로서, ITO(Indium Tin Oxide) 등의 투명 도전 재료에 의해서 형성된다. 또한, 이들 투명 전극(511)이 형성된 제 1 기판(3)의 표면은 배향막(15)에 의해서 덮여져 있다. 이 배향막(15)은 폴리이미드 등의 유기박막으로서, 전압이 인가되고 있지 않을 때의 액정(4)의 배향 방향을 규정하기 위한 러빙 처리가 실시되어 있다.

또한, 제 1 기판(3)의 외면측(외측의 표면)에는 위상차판(17)과 상부 편광판(13)이 이러한 순서대로 제 1 기판(3)상에 적층되어 마련되어 있다.

한편, 제 2 기판(2)의 내측(액정(4)측) 표면에는, 복수의 개구부(521a)(상세한 것은 후술한다)를 갖는 반사층(반투과 반사층)(521)이, 액전대 알루미늄이나 은과 같은 광 반사성을 갖는 재료에 의해서 형성되어 있다. 액정 표시 패널(500)의 관찰측으로부터의 입사광은 이 반투과 반사층(521)의 표면(더 엄밀하게는 개구부(521a)가 형성된 영역 이외의 표면)에 있어서 반사되어 관찰측으로 출사되고, 이것에 의해 반사형 표시가 실현된다. 또, 제 2 기판(2)의 내측 표면은 반투과 반사층(521)의 표면에 산란 구조(요철)를 형성하기 위해서 조면화(粗面化)되어 있지만, 도시는 생략되어 있다.

또한, 제 2 기판(2)의 외면측(외측의 표면)에는 1/4 파장판(18)과 하부 편광판(14)이 마련되어 있다.

또한, 이 반투과 반사층(521)에 의해서 덮여진 제 2 기판(2)의 내측 표면에는 컬러 필터(522)(522R, 522G, 522B) 및 차광층(523)과, 컬러 필터(522) 및 차광층(523)에 의해 형성된 요철을 평탄화하기 위한 오버코팅층(평탄화막)(524)과, 복수의 투명 전극(525)과, 상기 배향막(15)과 마찬가지로의 배향막(9)이 형성되어 있다.

각 투명 전극(525)은 투명 도전 재료에 의해서 오버코팅층(524)의 표면에 형성된 띠 형상의 전극이다. 여기서, 도 3에는 상기 제 1 기판(3)상의 투명 전극(511)(일곱 채선으로 표시되어 있다)과, 제 2 기판(2)상의 투명 전극(525) 및 컬러 필터(522)와의 위치 관계가 모식적으로 도시되어 있다. 동일 도면에 도시하는 바와 같이, 투명 전극(525)은 투명 전극(511)과 교차하는 방향(도 1에 있어서의 지면 수직 방향)으로 연장한다. 그리고, 제 1 기판(3)과 제 2 기판(2) 사이에 유입된 액정(4)은 투명 전극(511)과 투명 전극(525) 사이에 전압이 인가됨으로써 그 배향 방향이 변화된다. 이하에서는, 도 3에 도시하는 바와 같이 투명 전극(511)과 투명 전극(525)이 대향하는 영역을 「서브 화소(551)(551R, 551G 및 551B)」라고 표기한다. 즉, 서브 화소(551)는 액정의 배향 방향이 전압의 인가에 따라 변화되는 영역의 최소 단위라고도 할 수 있다.

차광층(523)은 매트릭스 형상으로 배열하는 각 서브 화소(551)의 간극 부분(즉, 투명 전극(511)과 투명 전극(525)이 대향하는 영역 이외의 영역)을 덮도록 격자 형상으로 형성되고, 각 서브 화소(551) 사이의 극간을 차광하는 역할을 한다. 컬러 필터(522)는 각 서브 화소(551)에 대응하여 수지 재료 등에 의해서 형성된 층으로서, 도 3에 도시하는 바와 같이, 염료나 안료에 의해서 R(적색), G(녹색) 및 B(청색) 중의 어느 하나로 착색되어 있다. 이하에서는, 컬러 필터(522R, 522G 및 522B)에 대응하는 서브 화소(551)를, 각각 서브 화소(551R, 551G 및 551B)로 표기한다. 그리고, 서로 색이 다른 3개의 서브 화소(551R, 551G 및 551B)에 의해 표시 화상의 최소 단위인 화소(도트)(615)가 형성된다.

여기서, 도 4는 횡축을 컬러 필터(522)로의 입사광의 파장으로 하고, 종축을 투과율(입사 광량에 대한 출사 광량의 비율)로 하여, 컬러 필터(522R, 522G 및 522B) 각각의 투과율 특성을 나타내는 그래프이다. 동일 도면에 도시하는 바와 같이, 컬러 필터(522R)는 적색에 대응하는 파장 600nm 이상의 광에 대하여 높은 투과율을 나타내고, 컬러 필터(522G)는 녹색에 대응하는 파장 500 내지 600nm의 광에 대하여 높은 투과율을 나타내며, 컬러 필터(522B)는 청색에 대응하는 파장 400 내지 500nm의 광에 대하여 높은 투과율을 나타내도록 되어 있다.

다음에, 다시 도 3을 참조하여, 반투과 반사층(521)에 형성된 개구부(521a)의 형태에 대하여 설명한다.

우선, 각 개구부(521a)는 반투과 반사층(521)중 각 서브 화소(551)의 중앙부 근방에 대응하여 마련되어 있다. 조명 장치(5)로부터의 조명광은 이 개구부(521a)를 투과하여 액정 표시 패널(500)의 관찰측으로 출사되고, 이것에 의해 투과형 표시가 실현된다. 이하에서는 서브 화소(551)가 차지하는 영역 중, 개구부(521a)에 대응하는 영역, 즉 조명 장치(5)로부터의 조명광이 투과하는 영역을 「투과 영역(광 투과 영역)」이라고 표기한다.

또한, 반투과 반사층(521)에 형성된 각 개구부(521a)는 하나의 화소(615)를 구성하는 3개의 서브 화소(551R, 551G 및 551B)의 각각에 있어서 상기 투광 영역의 면적이 서로 다르도록 그 면적이 선정되어 있다. 더 구체적으로는, 서브 화소(551R, 551G 및 551B)의 각각에 대응하는 개구부(521a)의 면적이 조명 장치(5)로부터 출사되는 조명광의 분광 특성에 따른 면적으로 되어 있다.

본 실시 형태에 있어서는, 도 2에 도시한 바와 같이, 조명 장치(5)로부터 출사되는 조명광중, 청색광에서 녹색광에 이르기까지의 파장에 있어서의 휘도가 높고, 적색광에 대응하는 파장에 있어서의 휘도는 비교적 낮게 되어 있다. 이 때문에, 가장 휘도가 높은 파장에 대응하는 녹색의 컬러 필터(522G)가 형성된 서브 화소(551G)에 대해서는, 이것에 대응하는 개구부(521a)의 면적이 다른 색에 대응하는 서브 화소(551R 및 551B)에 비해 작게 되어 있다. 이에 반해, 조명광중 가장 휘도가 낮은 파장에 대응하는 적색의 컬러 필터(522R)가 형성된 서브 화소(551R)에 대해서는 이것에 대응하는 개구부(521a)의 면적이 다른 색의 서브 화소(551G 및 551B)에 비해서 크게 되어 있다. 도 3에 있어서는, 서브 화소(551R, 551G 및 551B)의 각각에 대응하는 개구부(521a)의 면적 비율, 「서브 화소 551R:551G:551B= 4:1:2」로 한 경우가 도시되어 있다.

여기서, 도 5는, 이상 설명한 구성에 의해 투과형 표시를 실행한 경우에, 액정 표시 패널(500)로부터 관찰측으로 출사되는 관찰광의 분광 특성을 나타내는 그래프이다. 한편, 도 6에는, 도 5와의 대비에로서, 투광 영역을 모든 서브 화소(551)에 걸쳐 동일 면적으로 한 구성(이하, 「종래의 구성」이라고 한다) 하에서 투과형 표시를 실행한 경우의 관찰광의 분광 특성이 도시되어 있다. 또, 어느쪽 도면에 있어서도, 도 2에 도시한 분광 특성을 갖는 조명광을 이용하여 투과형 표시를 실행한 경우의 관찰광의 분광 특성이 도시되어 있다. 또한, 도 5 및 도 6의 어느쪽에 있어서도, 청색에는 파장이 도시되어 있고, 청색에는 각 관찰광의 휘도가 소정의 휘도(도 5 및 도 6의 쌍방에 있어서 동일한 휘도)를 기준값 「1.00」으로 한 경우의 상대값으로서 도시되어 있다.

도 6에 도시하는 바와 같이, 종래의 구성을 채용한 경우, 관찰자에 의해서 눈으로 확인되는 관찰광은 파장 470nm 근방에 있어서 매우 높은 휘도의 광으로 된다. 따라서, 관찰자에게 인식되는 화상은 청록을 띤 화상으로 되어 버린다. 이에 반해, 서브 화소(551R, 551G 및 551B)에 있어서의 투광 영역의 비율을 4:1:2로 한 본 실시 형태에 따른 구성을 채용한 경우, 도 5에 도시하는 바와 같이 관찰광의 파장 470nm 근방에 있어서의 휘도가 도 6에 나타난 경우와 비교하여 낮게 되어 있다. 따라서, 청색 내지 녹색에 대응하는 파장에 있어서의 휘도가 다른 파장에 있어서의 휘도보다 강한 조명광을 이용하여 투과형 표시를 실행한 경우에도, 관찰자의 눈으로 확인되는 화상이 청록을 띠게 되는 사태를 회피할 수 있는 것이다.

이와 같이, 본 실시 형태에 따른 구성에 의하면, 조명광중 휘도가 비교적 낮은 파장의 광에 대해서는 반투과 반사층(521)을 충분히 투과시키는 한편, 휘도가 비교적 높은 파장의 광에 대해서는 반투과 반사층(521)의 투과를 제한함으로써, 조명광에 있어서의 분광 특성의 편차가 관찰광에 미칠 수 있는 영향을 억제할 수 있다.

즉, 조명광에 있어서의 분광 특성의 불균일성을 보상하여 양호한 색 재현성을 실현할 수 있는 것이다.

(B : 실시 형태 2 : 액정 표시 장치)

다음에, 본 발명을 액티브 매트릭스 방식의 반투과 반사형 액정 표시 장치에 적용한 실시 형태 2에 대하여 설명한다. 또, 이하에서는, 스위칭 소자로서 2단자형 스위칭 소자인 TFD(Thin Film Diode)를 이용한 경우를 예시한다. 또한, 이하에 나타내는 도면중의 각 요소중, 상기한 도 1에 나타난 각 요소와 공통되는 요소에 대해서는 도 1 중에서의 동일한 부호를 붙이고 그 설명을 생략한다.

우선, 도 7은 본 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 구성을 모식적으로 예시하는 단면도이며, 도 8은 동일 액정 표시 장치를 구성하는 액정 표시 패널의 주요부 구성을 나타내는 사시도이다. 도 8에 있어서의 A-A에서 본 단면도가 도 7에 상당한다. 이들 도면에 도시하는 바와 같이, 제 1 기판(3)의 내측 표면에는 매트릭스 형상으로 배열하는 복수의 화소 전극(513)과, 각 화소 전극(513)의 간극 부분에 있어서 소정의 방향(도 7에 있어서의 기판 수직 방향)으로 연장하는 복수의 주사선(514)이 형성되어 있다. 각 화소 전극(513)은, 예컨대 ITO 등의 투명 도전 재료에 의해 형성된다. 또한, 각 화소 전극(513)과 이 화소 전극(513)에 인접하는 주사선(514)은 TFD(515)를 거쳐서 접속되어 있다. 각 TFD(515)는 비선형인

전류-전압 특성을 갖는 2단자형 소위칭 소자이다.

한편, 제 2 기관(2)의 내측 표면에는, 상기 실시 형태 1에 따른 액정 표시 장치와 마찬가지로 복수의 개구부(521a)를 갖는 반투과 반사층(521)과, 필터 필터(522) 및 차광층(523)과, 이들이 형성된 제 2 기관(2)의 표면을 덮는 오버코팅층(524)이 형성되어 있다. 또한, 오버코팅층(524)의 표면에는 상기 주사선(514)과 교차하는 방향으로 연장하는 복수의 데이터선(527)이 형성되어 있다. 도 7 및 8에 예시하는 바와 같이, 각 데이터선(527)은 투명 도전 재료에 의해 형성된 띠형상의 전극이다. 여기서, 도 9에는 각 화소 전극(513)(일점전선으로 표시되어 있다)과 각 데이터선(527)과의 위치 관계가 도시되어 있다. 동일 도면에 도시하는 바와 같이, 각 데이터선(527)은, 제 1 기관(3)상에 열을 이루는 복수의 화소 전극(513)과 대향하도록 되어 있다. 이러한 구성 하에서, 제 1 기관(3)상의 화소 전극(513)과 제 2 기관(2)상의 데이터선(527) 사이에 전압이 인가됨으로써, 양 전극 사이에 끼워진 액정(4)의 배향 상태가 변화된다. 즉, 본 실시 형태에 있어서는, 각 화소 전극(513)과 각 데이터선(527)이 대향하는 영역이 서브 화소(551)(더 구체적으로는, 필터 필터(522R, 522G 및 522B)의 각각에 대응하는 서브 화소(551R, 551G 및 551B))에 상당하는 것으로 된다.

상기 실시 형태 1과 마찬가지로, 본 실시 형태에 있어서는 도 9에 도시하는 바와 같이 반투과 반사층(521) 중 각 서브 화소(551)의 중앙부 근방에 대응하는 위치에는 개구부(521a)가 형성되어 있다. 그리고, 각 개구부(521a)의 면적은, 각 서브 화소(551R, 551G 및 551B)의 각각에서 차지하는 투광 영역의 비율이 조명 장치(5)로부터의 조명광의 분광 특성에 따른 비율로 되도록 결정되어 있다. 여기서, 본 실시 형태에 있어서는 상기 도 2에 나타난 분광 특성을 갖는 조명광을 이용하여 투과형 표시를 행하는 경우를 상정하고 있다. 따라서, 조명광중 가장 휘도가 높은 파장에 대응하는 녹색의 필터 필터(522G)가 형성된 서브 화소(551G)에 있어서는, 이것에 대응하는 개구부(521a)의 면적이 다른 색에 대응하는 서브 화소(551R 또는 551B)에 대응하는 개구부(521a)의 면적에 비해 작게 되어 있다.

즉, 서브 화소(551G)에서 차지하는 투광 영역의 비율은, 다른 색의 서브 화소(551R 또는 551B)에서 차지하는 투광 영역의 비율보다 작게 되어 있다. 이에 반해, 조명광중 가장 휘도가 낮은 파장에 대응하는 서브 화소(551R)에 대해서는 개구부(521a)의 면적이 크고, 해당 서브 화소(551R)에서 차지하는 투광 영역의 비율이 다른 색의 서브 화소(551G 및 551B)에 비해 커지게 되어 있는 것이다. 도 9에 나타낸 예에서는 서브 화소(551R, 551G 및 551B)의 각각에 대응하는 개구부(521a)의 면적 비율 「4:1:2」로 한 경우가 도시되어 있다.

이러한 구성에 의해서도, 상기 실시 형태 1과 마찬가지로의 효과가 얻어진다.

(C : 실시 형태 3 : 액정 표시 장치)

상기 실시 형태 1 및 실시 형태 2에 있어서는, 반투과 반사층(521)중 각 서브 화소(551)에 대응하는 영역의 중앙부 근방에 개구부(521a)를 마련하고, 투광 영역이 각 서브 화소(551)의 중앙부에 위치하는 구성을 예시하였다. 이에 반해, 본 실시 형태에 있어서는 투광 영역이 각 서브 화소(551)의 가장자리부에 따른 영역으로 되어 있다.

도 10은 본 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 단면도이다. 또, 도 10에 나타내는 요소 중 상술한 도 1에 나타난 요소와 공통되는 것에 대해서는 동일한 부호가 붙여져 있다. 동일 도면에 도시하는 바와 같이, 본 실시 형태에 따른 액정 패널(500)에 있어서는, 필터 필터(522)(522R, 522G 및 522B), 차광층(523) 및 오버코팅층(524)이 제 1 기관(3)상에 형성되어 있는 점, 및 투명 전극(511) 및 배향막(15)이 오버코팅층의 면상에 형성되어 있는 점에서, 상기 각 실시 형태에 나타난 액정 패널(500)과는 다르다. 또한, 본 실시 형태에 있어서는 필터 필터(522)의 투과율 특성은 상기 도 4에 나타난 상기 각 실시 형태에 있어서는 필터 필터(522)의 투과율 특성은 다르다.

여기서, 도 11은 본 실시 형태에 있어서는 필터 필터(522R, 522G 및 522B)의 각각의 투과율 특성을 나타내는 그래프이다. 이 도면을 상기 도 4와 비교하면 알 수 있는 바와 같이, 본 실시 형태에 따른 각 필터 필터(522)의 색 순도, 특히 녹색에 대응하는 필터 필터(522G)의 색 순도는 상기 실시 형태에 따른 필터 필터(522)의 색 순도보다 높게 되어 있다. 더 구체적으로는 이하와 같다.

여기서, 380nm~780nm의 파장 범위에 있어서는 각 필터 필터(522)의 최대 투과율을 T_{max} 로 하고, 동일 파장 범위에 있어

서의 최소 투과율을 T_{\min} 으로 하여 얻어지는 수치 T_{\max}/T_{\min} 을, 색 순도를 평가하기 위한 파라미터(즉, 수치 T_{\max}/T_{\min} 이 클수록 색 순도가 높다)로서 고려한다. 이 때, 상기 도 4에 나타난 녹색의 컬러 필터(522G)의 수치 T_{\max}/T_{\min} 은 「1.8」인데 반해, 본 실시 형태에 따른 컬러 필터(522G)의 수치 T_{\max}/T_{\min} 은 「8」로서, 본 실시 형태에 따른 컬러 필터(522G)의 색 순도가 상기 실시 형태에 따른 컬러 필터(522G)의 색 순도보다 현저하게 높은 것을 알 수 있다.

또한, 본 실시 형태에 있어서는, 반투과 반사층(528)의 형태가 상기 실시 형태 1 및 실시 형태 2와는 다르다. 즉, 상기 실시 형태에 있어서는, 각 서브 화소(551)의 중앙부에 위치하는 영역이 투광 영역으로 되도록, 반투과 반사층(521)의 형상(더 상세하게는 반투과 반사층(521)에 있어서의 개구부(521a)의 형상)이 선정된 구성을 제시하였다. 이에 반해, 본 실시 형태에 있어서는 대략 직사각형 형상의 각 서브 화소(551)를 획정하는 4변중 대향하는 2변(Y방향으로 신장하는 2변)에 따른 영역이 투광 영역으로 되도록, 반투과 반사층(528)의 형상이 선정되어 있다. 이하, 도 12를 참조하여 반투과 반사층(528)의 구체적인 형상에 대해서 설명한다.

도 12에 도시하는 바와 같이, 본 실시 형태에 있어서의 반투과 반사층(528)은 제 2 기판(2)상에 있어서 Y 방향으로 연장하는 복수의 부분을 갖는다. 한편, 투명 전극(525)은 상기 실시 형태에 나타난 것과 마찬가지로의 형상이지만, 상기 반투과 반사층(528)을 덮도록 형성되는 점에서 다르다. 이와 같이, 본 실시 형태에 있어서의 반투과 반사층(528)은 각 투명 전극(525)에 대응하도록 스트라이프 형상으로 형성되어 있는 것이다. 환언하면, 반투과 반사층(528)에는 해당 각 투명 전극(525)의 각극 부분에 따른 형상의 투광부(조명 장치로부터의 조광광을 투과시키는 부분)(528a)가 형성되어 있다는 것을 알 수 있다. 반투과 반사층(528)에 대하여 이러한 형상의 투광부(528a)가 형성되어 있는 결과, 도 12에 도시하는 바와 같이 대략 직사각형 형상의 각 서브 화소(551)의 주연을 획정하는 4변중, Y 방향으로 신장하는 대변에 따른 영역이 투광 영역으로서 기능하게 된다.

그리고, 본 실시 형태에 있어서는도 상기 실시 형태 1 및 실시 형태 2와 마찬가지로, 적어도 하나의 서브 화소(551)에서 차지하는 투광 영역의 면적과 다른 서브 화소(551)에서 차지하는 투광 영역의 면적이 상이하게 되도록, 반투과 반사층(528)의 형상이 선정되어 있다.

더 구체적으로는, 도 12에 도시하는 바와 같이 서브 화소(551R)의 옆에 대응하는 반사층의 폭 W_r 과, 서브 화소(551B)의 옆에 대응하는 반사층의 폭 W_b 가 대략 동일하고, 서브 화소(551G)의 옆에 대응하는 반사층의 폭 W_g 는 폭 W_r 및 폭 W_b 보다 넓게 되어 있다. 따라서, 서브 화소(551R)에서 차지하는 투광 영역의 면적 S_r 과 서브 화소(551B)에서 차지하는 투광 영역의 면적 S_b 가 대략 동일하고, 서브 화소(551G)에서 차지하는 투광 영역의 면적 S_g 는 면적 S_r 또는 면적 S_b 보다 작다.

여기서는, 면적 S_r 과 면적 S_g 와 면적 S_b 의 비가 「 $S_r:S_g:S_b=1.5:1:1.5$ 」인 경우를 상정하고 있다.

그런데, 도 4에 나타난 바와 같이, 상기 실시 형태에서 설명한 녹색의 컬러 필터(522G)의 투과율은 다른 색의 컬러 필터(522R 또는 522B)의 투과율에 비해 현저하게 높다. 따라서, 도 4에 나타난 투과율 특성을 갖는 컬러 필터(522)를 이용하여 이상적인 백(白) 표시를 실행하기(즉, 색 재현성을 보장하기) 위해서는, 녹색의 서브 화소(551G)에서 차지하는 투광 영역의 면적을, 다른 색의 서브 화소(551R 또는 551B)에서 차지하는 투광 영역의 면적보다 현저하게 작게 할 필요가 있다. 이에 반해, 도 11에 있어서 투과율 특성을 나타낸 컬러 필터(522G)는, 도 4에 나타난 컬러 필터(522G)보다 투과율이 낮게 억제되어 있기 때문에, 녹색의 서브 화소(551G)에서 차지하는 투광 영역의 면적과 다른 색의 서브 화소(551R 또는 551B)에서 차지하는 투광 영역의 면적의 차이를, 도 4에 나타난 컬러 필터(522)를 이용한 경우만큼 크게 확보할 필요가 없다. 즉, 도 11에 투과율 특성을 나타낸 컬러 필터(522G)를 이용함으로써, 녹색의 서브 화소(551G)에서 차지하는 투광 영역의 면적을 그만큼 작게 할 필요가 없어지는 것이다.

여기서, 도 13은 본 실시 형태에 따른 액정 표시 장치에 의해서 표시되는 색의 색 좌표를 나타내는 CIE 색도도이다. 도 13에 있어서는, 종래의 구성의 액정 표시 장치에 의해서 표시되는 색의 색 좌표가, 본 실시 형태의 대비에로서 도시되어 있다. 또, 「종래의 구성」의 액정 표시 장치라 함은 도 13에 투과율 특성을 나타낸 컬러 필터를 이용하고 또한 모든 서브 화소에 대해서 투광 영역의 면적을 동일하게 한 구성의 액정 표시 장치이다.

CIE 색도도에 있어서, 이상적인 백 표시를 실행한 경우의 색 좌표는 대략 $(x, y)=(0.310, 0.316)$ 이며, 도 13에는 이 점이 「X」로 표시되어 있다. 동일 도면으로부터도 명백한 바와 같이, 본 실시 형태에 따른 액정 표시 장치에 의해서 백 표

시를 실행한 경우의 색 좌표는, 종래의 구성의 액정 표시 장치에 의해서 백 표시를 실행한 경우의 색 좌표에 비해 이상적인 백 표시의 색 좌표에 가깝게 되어 있다. 즉, 본 실시 형태에 따른 액정 표시 장치에 의하면, 양호한 색 재현성이 실현된다고 할 수 있다.

본 실시 형태에 의해서도, 상기 각 실시 형태와 마찬가지로 조명광에 있어서의 분광 특성의 편차가 관찰광에 미칠 수 있는 영향을 억제하여, 양호한 색 재현성이 실현된다는 효과가 얻어진다.

본 실시 형태 및 상기 각 실시 형태에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 있어서는 화소를 구성하는 어느 하나의 서브 화소에 서 차지하는 투광 영역의 비율과 해당 화소를 구성하는 다른 서브 화소에서 차지하는 투광 영역의 비율이 다르게 되어 있으면, 각 서브 화소에 있어서의 투광 영역의 형태, 즉 반투과 반사층(521)에 있어서의 투광부(개구부(521a) 또는 투광부(528a))의 형태는 어떠한 것이더라도 무방하다. 또한, 본 발명에 있어서의 「투광부」는 「반투과 반사층중, 조명 장치로부터의 조명광을 투과시키는 부분」을 의미하며, 반투과 반사층에 형성된 개구부(즉, 구멍)에 한정되는 것은 아니다.

(D : 변형예)

이상 본 발명의 일 실시 형태에 대하여 설명했지만, 상기 실시 형태는 어디까지나 예시이며, 상기 실시 형태에 대하여는 본 발명의 취지로부터 이탈하지 않는 범위에서 다양한 변형을 가할 수 있다. 변형예로서는, 예컨대 다음과 같은 것이 고려된다.

(D-1 : 변형예 1)

상기 실시 형태 1 및 실시 형태 2에 있어서는, 조명 장치(5)로부터의 조명광의 분광 특성에 따라서 각 서브 화소(551)에 대응하는 개구부(521a)의 면적을 다르게 하도록 했지만, 다음과 같이 해도 된다. 즉, 도 14에 도시하는 바와 같이, 반투과 반사층(521)에 마련되는 각 개구부(521a)의 면적을 대략 동일하게 하는 한편, 각 서브 화소(551)에 대응하여 마련되는 개구부(521a)의 개수를 조명광의 분광 특성에 따른 개수로 하는 것이다.

예컨대, 상기 각 실시 형태에 있어서는, 상기 도 2에 나타낸 조명광의 분광 특성에 따라서 서브 화소(551R, 551G 및 551B)에 대응하는 개구부(521a)의 면적비를 「4:1:2」로 했지만, 본 변형예에 있어서는, 도 14에 도시하는 바와 같이 서브 화소(551R, 551G 및 551B)에 대응하는 개구부(521a)의 개수의 비를 「4:1:2」로 하는 것이다. 이러한 구성으로 한 경우에도, 상기 각 실시 형태와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다. 또한, 상기 각 실시 형태에 나타낸 바와 같이, 각 서브 화소(551)의 일부분에만 대응하여 개구부(521a)를 형성한 경우, 각 서브 화소(615)에 있어서 각 개구부(521a)의 위치가 편중되게 되고, 그 결과, 관찰자의 눈으로 확인되는 화상에 편차감이 발생하는 것도 고려되지만, 본 변형예에 나타낸 구성에 의하면, 각 서브 화소(551)에 있어서 개구부(521a)를 산재시킬 수 있기 때문에, 이러한 문제를 회피할 수 있다는 점이 있다.

(D-2 : 변형예 2)

상기 각 실시 형태에 있어서는, 동일한 색에 대응하는 서브 화소(551)마다 이 서브 화소(551)에서 차지하는 투광 영역의 비율을 다르게 하도록 하였다. 조명 장치(5)로부터의 조명광의 분광 특성이 액정 표시 패널(600)의 기판면의 전면에 있어서 동일하면, 이러한 구성을 채용한 경우에도 조명광의 분광 특성의 불균일성을 충분히 보상하는 것이 가능하다. 그러나, 조명 장치(5)로부터의 조명광의 분광 특성이 기판면내의 각 개소에서 상이한 경우도 있을 수 있다. 예컨대, 기판면내의 일의의 개소에는 도 2에 나타낸 분광 특성을 갖는 조명광이 조사되지만, 다른 개소에는 도 2에 나타낸 것과 상이한 분광 특성을 갖는 조명광이 조사되는 등의 경우이다. 이러한 경우에는, 기판면내에 있어서의 각 서브 화소(551)의 위치에 따라서 투광 영역의 비율을 상이하게(즉, 개구부(521a)의 면적을 상이하게) 하도록 해도 된다. 예컨대, 도 2에 나타낸 분광 특성을 갖는 조명광이 조사되는 개소에 위치하는 화소(615)에 있어서는, 각 서브 화소(551R, 551G 및 551B)에 있

어서의 투광 영역의 면적비를 「4:1:2」로 하는 한편, 이 조명광과 비교하여 청색광에서 녹색광에 이르기까지의 휘도가 약간 낮은 조명광이 조사되는 개소의 화소(615)에 있어서는, 각 서브 화소(551R, 551G 및 551B)에 있어서의 투광 영역의 면적비를 「3:1:2」로 하는 형태이다. 이와 같이, 동일한 색에 대응하는 서브 화소(551)에 있어서의 투광 영역의 비율은, 반드시 모든 서브 화소(551)에 걸쳐 동일할 필요는 없는 것이다. 본 변형예에 의하면, 상기 각 실시 형태에 나타낸 효과에 부가하여, 조명광의 분광 특성이 기관면내에 있어서 불균일한 경우에도 이것을 보상할 수 있으므로, 더 확실하게 색 재현성을 향상시킬 수 있다는 효과가 얻어진다.

(D-3 : 변형예 3)

상기 각 실시 형태에 있어서는, 조명 장치로부터의 조명광이 도 2에 나타내는 분광 특성을 나타내는 경우를 예시했지만, 조명광의 분광 특성이 이것에 한정되는 것이 아닌 것은 말할 필요도 없다. 즉, 도 2와는 상이한 분광 특성을 나타내는 조명광을 투과형 표시시에 이용하는 경우에도, 예컨대, 해당 조명광을 휘도가 높은 파장에 대응하는 색의 서브 화소에 있어서의 투광 영역의 면적을, 휘도가 낮은 파장에 대응하는 색의 서브 화소에 있어서의 투광 영역의 면적보다 작게 한다면, 조명광의 분광 특성에 따른 면적으로 하면, 조명광의 분광 특성의 편차를 보상하여 양호한 색 재현성을 실현할 수 있다는 효과를 얻을 수 있다.

또한, 각 서브 화소에 있어서의 투광 영역의 면적은, 반드시 조명광의 분광 특성에 따른 것이 아니더라도 된다. 예컨대, 조명광의 분광 특성과는 관계없이 녹색에 대응하는 서브 화소(551G) 또는 청색에 대응하는 서브 화소(551B)에 있어서의 투광 영역의 면적(즉, 이들 서브 화소(551)에 대응하는 게구부(521a)의 면적)를, 적색에 대응하는 서브 화소(551R)에 있어서의 투광 영역의 면적보다 넓게 하면, 표시를 의도적으로 청록을 띤 것으로 할 수 있다. 즉, 본 발명에 있어서는, 하나의 서브 화소(551)에 있어서의 투광 영역의 면적이 다른 서브 화소(551)에 있어서의 투광 영역의 면적과 상이하도록, 반투과 반사층(521)에 있어서의 게구부(521a)의 면적이 선정되어 있으면 좋은 것이다.

(D-4 : 변형예 4)

상기 실시 형태 3에 있어서는, 각 서브 화소를 획정하는 4변중 대향하는 2변에 따른 영역이 투광 영역으로 되는 경우를 예시했지만, 이들의 4변중 1변, 3변 또는 모든 변(4변)을 따른 영역이 투광 영역으로 되도록, 반투과 반사층(528)의 형상을 선정해도 무방하다. 즉, 투광 영역을 서브 화소의 가장자리면을 따른 영역으로 하는 경우에는, 각 서브 화소를 획정하는 복수의 변중 적어도 1변에 따른 영역을 투광 영역으로 하면 무방하다. 또한, 상기 실시 형태 3에 있어서는, 복수의 서브 화소(551)에 걸쳐 연속된 형상의 반투과 반사층(528)을 예시했지만, 반투과 반사층(528)을 각 서브 화소(551)마다 이력된 형상으로 해도 무방하다.

(D-5 : 변형예 5)

상기 각 실시 형태에 있어서는, 동일한 색의 컬러 필터(522)가 일열을 이루는 스트라이프 배열을 채용한 경우를 예시했지만, 컬러 필터(522)의 배열의 형태로서는, 이 이외에도 모자이크 배열이나 델타 배열을 채용할 수도 있다.

또한, 상기 각 실시 형태에 있어서는, 제 2 기관(2)의 내측 표면에 반투과 반사층(521)을 형성하는 경우를 예시했지만, 제 2 기관(2)의 외측 표면에 반사층을 형성하는 것도 생각할 수 있다. 요는, 반투과 반사층(521)이 액정(4)에 대하여 한 측면과는 반대측에 위치하는 구성이면 좋다.

(D-6 : 변형예 6)

상기 실시 형태 2에 있어서는, 스위칭 소자로서 TFD(515)를 채용한 액티브 매트릭스 방식의 액정 표시 장치를 예시했지만

본 발명의 적용 범위는 이것에 한정되는 것은 아니며, TFT(Thin Film Transistor)로 대표되는 3단자형 스위칭 소자를 채용한 액정 표시 장치에도 적용할 수 있다. 또, TFT를 이용한 경우, 한쪽의 기관의 전면에 걸쳐 대향 전극이 형성되고, 다른쪽의 기관상에는 복수의 주사선과 복수의 데이터선이 서로 교차하는 방향으로 연장하여 형성됨과 동시에, 이들의 쌍방에 TFT를 거쳐서 접속된 화소 전극이 매트릭스 형상으로 배열하여 형성되게 된다. 이 경우, 각 화소 전극과 대향 전극이 대향하는 영역이 서브 화소로서 기능하게 된다.

(D-7 : 변형예 7)

상기 각 실시 형태에 있어서는, 반투과 반사층(521)과 투명 전극(525)(실시 형태 2에 있어서는 데이터선(527))이 별개로 형성되는 경우를 예시했지만, 액정(4)에 전압을 인가하기 위한 전극을 광반사성을 갖는 도전 재료에 의해 형성하고, 이 전극이 반투과 반사층(521)으로서의 기능을 겸비하도록 해도 무방하다. 즉, 도 1에 나타난 반투과 반사층(521)을 마련하지 않고, 투명 전극(525) 대신에, 이것과 마찬가지로 형상의 반사 전극을 마련하는 것이다. 이 경우, 반사 전극층의 각 서브 화소에 대응하는 영역(즉, 제 1 기관(3)상의 투명 전극(511)과 대향하는 영역)의 일부에, 상기 각 실시 형태 및 각 변형예에 예시한 형태의 개구부가 마련되게 된다.

(E : 실시 형태 4 : 액정 표시 장치)

도 15는 본 발명의 액정 표시 장치의 일례를 나타낸 도면으로서, 컬러 필터가 하부 기관의 내면측에 마련되어 있는 페시브 매트릭스 방식의 반투과 반사형 컬러 액정 표시 장치의 일례를 나타낸 단면도이다. 또한, 도 16은 도 15에 나타난 액정 표시 장치에 있어서의 반투과 반사층과 컬러 필터와 차광막만을 나타낸 도면으로서, 도 16의 (a)는 반투과 반사층과 컬러 필터와의 접합을 설명하기 위한 평면도이며, 도 16의 (b)는 도 16의 (a)에 나타내는 A-A 선에 따른 단면도이다.

또, 이하의 도면에 있어서는, 도면을 보기 쉽게 하기 위해서, 각 구성 요소의 막 두께나 치수의 비율 등은 적절히 다르게 하고 있다.

도 15에 나타낸 액정 표시 장치는, 액정 패널(액정 표시 패널)(1)과, 이 액정 패널(1)의 후면측(하부 기관(2)의 외면측)에 배치된 백 라이트(조명 장치)(5)를 구비하여 개략 구성되어 있다.

또한, 액정 패널(1)은 대향 배치된 하부 기관(2)과 상부 기관(3) 사이에 끼워진 공간에, STN(Super Twisted Nematic) 액정 등으로 이루어지는 액정층(4)이 끼워 유지되어 개략 구성되어 있다.

하부 기관(2)은 유리나 수지 등으로 이루어지는 것으로서, 하부 기관(2)의 내면측에는 반투과 반사층(6)이 마련되고, 반투과 반사층(6)의 상측에는 컬러 필터(10)가 적층되며, 컬러 필터(10)를 구성하는 각 색소층(11R, 11G, 11B) 사이에는, 흑색 수지 재료 등으로 이루어지는 차광막(41)이 마련되어 있다. 또한, 컬러 필터(10)상에는 컬러 필터(10)에 의해서 형성된 요철을 평탄화하기 위한 투명한 평탄화막(12)이 적층되어 있다. 또한, 평탄화막(12)상에는 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide, 이하, 간단히 「ITO」라고 한다) 등의 투명 도전막으로 이루어지는 스트라이프 형상의 투명 전극(세그먼트 전극)(8)이 지면 수직 방향으로 연장하고, 투명 전극(8)의 상측에는 투명 전극(8)을 덮도록 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(9)이 마련되어 있다.

또한, 하부 기관(2)의 외면측에는 1/4 파장판(18), 하부 편광판(14) 및 반사편광자(19)가 마련되어 있다.

한편, 상부 기관(3)은 유리나 수지 등으로 이루어지는 것으로서, 상부 기관(3)의 내면측에는 ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지는 스트라이프 형상의 투명 전극(공통 전극)(7)이 하부 기관(2)에 마련되어 있는 투명 전극(8)과 적교하는 방향(도시하는 횡방향)으로 연장하고, 투명 전극(7)의 하측에는 투명 전극(7)을 덮도록 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(15)이 마련되어 있다.

또한, 상부 기관(3)의 외면측에는 전방 산란판(16)과, 위상차판(17)과, 상부 편광판(13)이 이러한 순서대로 상부 기관(3)상에 적층되어 마련되어 있다.

또한, 백 라이트(5)의 하면측(액정 패널(1)과 반대측)에는 반사판(51)이 마련되어 있다.

다음에, 도 15에 나타난 액정 표시 장치에 있어서의 반투과 반사층(6)과 컬러 필터(10)와의 평면적인 결합을 설명한다.

반투과 반사층(6)은 알루미늄 등의 반사율이 높은 금속막으로 이루어지는 것으로서, 도 16에 도시하는 바와 같이 금속막을 한 방향으로 개구함으로써 형성되고, 백 라이트(5)로부터 출사된 광이나 상부 기관(3)측으로부터 입사되는 광을 투과시키는 광 투과 영역(6a)과, 상부 기관(3)측으로부터 입사되는 광을 반사하는 광 반사 영역(6b)을 각 화소마다 갖고 있다.

한편, 컬러 필터(10)는 표시 영역을 구성하는 각 화소에 대응하여 마련되고, 상술한 상부 기관(3)에 마련되어 있는 투명 전극(7)과 직교하도록, 적색층(11R)과 녹색층(11G)과 청색층(11B)이 기면 수직 방향으로 연장하고, 적색층(11R), 녹색층(11G), 청색층(11B)의 순서로 반복하여 배열된 색소층(11)을 갖는 것이다.

각 색소층(11R, 11G, 11B)은, 도 16에 도시하는 바와 같이 반투과 반사층(6)의 광 투과 영역(6a)과 평면적으로 중첩되는 영역의 전체와, 각 색소층(11R, 11G, 11B)을 창 형상으로 개구함으로써 반투과 반사층(6)의 광 반사 영역(6b)과 평면적으로 중첩되는 영역의 일부를 제외한 영역에 마련되어 있다. 이것에 의해, 컬러 필터(10)에는 각 색소층(11R, 11G, 11B)이 마련되어 있는 색소층 형성 영역과, 광 반사 영역(6b)과 평면적으로 중첩되는 영역의 일부로서 각 색소층(11R, 11G, 11B)이 마련되지 않은 영역인 색소층 비형성 영역(11D, 11E, 11F)이 존재하고 있다. 또한, 이 액정 표시 장치에 있어서는, 색소층 형성 영역의 면적, 즉, 각 색소층(11R, 11G, 11B)의 면적은, 적색층(11R), 청색층(11B), 녹색층(11G)의 순서로 작게 되도록 마련되어 있다.

이러한 액정 표시 장치에서는 도 15에 도시하는 바와 같이 반사 모드시에 상부 기관(3)측으로부터 액정 표시 장치로 입사한 외광(30a)은 컬러 필터(10)를 투과하여 반투과 반사층(6)의 광 반사 영역(6b)에 의해서 반사되고, 재차 컬러 필터(10)를 투과하여 상부 기관(3)측으로부터 외부로 향하여 출사된다. 반사 모드시에 상부 기관(3)측으로부터 액정 표시 장치로 입사한 외광(30b)은 컬러 필터(10)를 통과하지 않고 광 반사 영역(6b)에 의해서 반사되어, 상부 기관(3)측으로부터 외부로 향하여 출사된다. 반사 모드시에 상부 기관(3)측으로부터 액정 표시 장치로 입사한 외광(30c)은 광 투과 영역(6a)을 통과하기 때문에, 반사광으로는 되지 않는다.

즉, 반사광에는, 각 색소층(11R, 11G, 11B)을 투과하는 광(30a)과 색소층 비형성 영역(11D, 11E, 11F)을 투과하는 광(30b)이 있고, 각 색소층(11R, 11G, 11B)을 투과한 광(30a)만이 착색되고, 색소층 비형성 영역(11D, 11E, 11F)을 투과한 광(30b)은 착색되지 않는다.

따라서, 반사 모드시에 상부 기관(3)측으로부터 외부로 향하여 출사되는 색은 각 색소층(11R, 11G, 11B)을 투과한 착색된 광(30a)과 색소층 비형성 영역(11D, 11E, 11F)을 투과한 착색되지 않는 광(30b)을 합한 광으로 된다.

또한, 투과 모드시에 백 라이트(5)로부터 액정 표시 장치로 입사한 광(50a)은 광 투과 영역(6a)을 투과하고, 컬러 필터(10)의 색소층(11)을 투과하여 착색된다. 또한, 투과 모드시에 백 라이트(5)로부터 액정 표시 장치로 입사한 광(50b)은 반투과 반사층(6)에 의해 차광된다.

따라서, 투과 모드시에 상부 기관(3)측으로부터 외부로 향하여 출사되는 색은 컬러 필터(10)의 색소층(11)을 1회 투과한 착색된 광(50a)으로 된다.

이러한 액정 표시 장치는, 광 반사 영역(6b)과 평면적으로 중첩되는 영역의 일부에 색소층 비형성 영역(11D, 11E, 11F)이 있으므로, 상술한 바와 같이 반사 모드시에 들어지는 광은 색소층 비형성 영역(11D, 11E, 11F)을 투과한 착색되지 않는 광(30b)과 색소층(11)을 투과한 착색된 광(30a)을 합한 광으로 된다. 한편, 투과 모드시에 들어지는 광은 색소층(11)을 투과하는 착색된 광(50a)만으로 된다.

이것에 의해, 반사 모드시에 컬러 필터(10)를 2회 투과함으로써 얻어지는 광과, 투과 모드시에 컬러 필터(10)를 1회 투과함으로써 얻어지는 광의 색의 농담차를 작게 할 수 있다.

그 결과, 반사 모드시나 투과 모드시나 모두 마찬가지로, 밝고, 시인성이 높은 표시가 가능한 컬러 반투과 반사형 액정 표시 장치를 실현하는 것이 가능해진다.

또, 도 15에 나타난 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 색소층(11)은 적색층(11R)과 녹색층(11G)과 청색층(11B)으로 이루어지고, 각 색소층(11R, 11G, 11B)의 면적은 적색층(11R), 청색층(11B), 녹색층(11G)의 순으로 작게 되도록 마련되며, 컬러 필터(10)의 색 특성을 각 색소층(11R, 11G, 11B)의 면적을 변화시켜 조정함으로써 한층 더 색 재현성을 향상시킬 수 있어, 더 우수한 표시 품질을 갖는 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 도 15에 나타난 액정 표시 장치에 있어서는, 각 색소층(11R, 11G, 11B)이 마련되어 있는 영역과 색소층 비형성 영역(11D, 11E, 11F)의 단차를 평탄화하는 투명막(12)이 마련되어 있으므로, 각 색소층(11R, 11G, 11B)이 마련되어 있는 영역과 색소층 비형성 영역(11D, 11E, 11F)의 단차에 기인하는 악영향이 발생하지 않는 것으로 할 수 있어, 액정 표시 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

또한, 두께를 얇게 한 금속막으로 작성한 반투과 반사층은, 광의 반사, 투과 이외에 광의 흡수를 갖는바 반례, 도 15에 나타난 액정 표시 장치는 반투과 반사층(6)이 장 형상으로 개구되는 것에 의해, 장 투과 영역(6a)이 형성된 것이므로, 광의 흡수를 갖지 않고 반사율, 투과율을 높일 수 있다.

(F : 실시 형태 5 : 액정 표시 장치)

실시 형태 5에 있어서, 액정 표시 장치의 전체 구성은 도 15에 나타난 실시 형태 4와 마찬가지로이므로, 상세한 설명은 생략한다.

또한, 실시 형태 5의 액정 표시 장치가 실시 형태 4의 액정 표시 장치와 다른 점은 반투과 반사층 및 컬러 필터의 형성뿐이므로, 반투과 반사층 및 컬러 필터에 대하여, 도 17을 이용하여 상세하게 설명한다.

도 17은 실시 형태 5의 액정 표시 장치에 있어서의 반투과 반사층과 컬러 필터와 하부 기관의 투명 전극만을 나타낸 도면으로서, 도 17의 (a)는 반투과 반사층과 컬러 필터와의 접점을 설명하기 위한 평면도이며, 도 17의 (b)는 도 17의 (a)에 나타내는 C-C 선에 따른 단면도이다.

또, 도 17에 있어서 실시 형태 4와 공통된 구성 요소에는 동일한 부호를 붙이고 있다.

반투과 반사층(61)은 하부 기관(2)에 마련되어 있는 투명 전극(8)과 마찬가지로, 상부 기관(3)에 마련되어 있는 투명 전극(7)과 직교하도록 지면 수직 방향으로 스트라이프 형상으로 연장하여 마련되고, 하부 기관(2)에 마련되어 있는 투명 전극(8)과 마찬가지로의 피치로 형성되어 있다. 그리고, 도 17의 (b)에 도시하는 바와 같이 반투과 반사층(61)을 구성하는 금속막의 패턴 폭보다 하부 기관(2)에 마련되어 있는 투명 전극(8)의 패턴의 폭 쪽이 크게 형성되는 것에 의해, 반투과 반사층(61)을 구성하는 금속막과 투명 전극(8)이 평면적으로 중첩되지 않는 비 형상의 영역이 장 투과 영역(61a)으로 되고, 금속막이 마련되어 있는 영역의 전체가 장 반사 영역(61b)으로 되어 있다.

한편, 컬러 필터(101)는 실시 형태 4와 마찬가지로 표시 영역을 구성하는 각 화소에 대응하여 마련되고, 상부 기관(3)에 마련되어 있는 투명 전극(7)과 직교하도록 적색층(111R)과 녹색층(111G)과 청색층(111B)이 지면 수직 방향으로 연장하고, 적색층(111R), 녹색층(111G), 청색층(111B)의 순서로 반복해서 배열된 색소층(111)을 갖는 것이다.

각 색소층(111R, 111G, 111B)은 도 17에 도시하는 바와 같이 반투과 반사층(61)의 장 투과 영역(61a)과 평면적으로 중첩되는 영역의 전체와, 각 색소층(111R, 111G, 111B)을 스트라이프 형상으로 개구함으로써, 반투과 반사층(61)의 장 반사

영역(61b)과 평면적으로 중첩되는 영역의 일부를 제외한 영역에 마련되어 있다.

이것에 의해, 컬러 필터(101)에는 각 색소층(111R, 111G, 111B)가 마련되어 있는 색소층 형성 영역과, 광 반사 영역(61b)과 평면적으로 중첩되는 영역의 일부로서, 각 색소층(111R, 111G, 111B)이 마련되어 있지 않은 영역인 색소층 비형성 영역(111D, 111E, 111F)이 존재하고 있다.

또한, 이 액정 표시 장치에 있어서는, 실시 형태 4와 마찬가지로, 색소 형성 영역의 면적, 즉 각 색소층(111R, 111G, 111B)의 면적은 적색층(111R), 청색층(111B), 녹색층(111G)의 순으로 작게 되도록 마련되어 있다.

이러한 액정 표시 장치도 실시 형태 4와 마찬가지로, 반투과 반사층(61)의 광 반사 영역(61b)과 평면적으로 중첩되는 영역의 일부에 색소층 비형성 영역(111D, 111E, 111F)이 형성되어 있으므로, 반사 모드시에 액정 표시 장치에 입사된 외광 중의 일부는 색소층 비형성 영역(111D, 111E, 111F)을 투과하게 되고, 반사 모드시에 컬러 필터(101)를 2회 투과함으로써 얻어지는 광은 색소층 비형성 영역(111D, 111E, 111F)을 투과하는 착색되지 않는 광과 색소층(111)을 투과하는 착색된 광을 합한 광으로 된다. 한편, 투과 모드시에 백 라이트(5)로부터 입사하여 광 투과 영역(61a)을 투과한 광은 모두 색소층(111)을 투과하게 되고, 투과 모드시에 컬러 필터(101)를 1회 투과함으로써 얻어지는 광은 모두 착색된 광으로 된다. 이것에 의해, 반사 모드시에 컬러 필터를 2회 투과함으로써 얻어지는 광과, 투과 모드시에 컬러 필터를 1회 투과함으로써 얻어지는 광의 색의 농담차를 적게 할 수 있다.

그 결과, 반사 모드시나 투과 모드시나 모두 마찬가지로 탈색이 양호하고, 시인성이 높은 표시가 가능한 컬러의 반투과 반사형 액정 표시 장치를 실현하는 것이 가능해진다.

또, 본 실시 형태의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 색소층(111)은 적색층(111R)과 녹색층(111G)과 청색층(111B)으로 이루어지고, 각 색소층(111R, 111G, 111B)의 면적은 적색층(111R), 청색층(111B), 녹색층(111G)의 순으로 작게 되도록 마련되고, 컬러 필터(101)의 색 특성을 각 색소층(111R, 111G, 111B)의 면적을 변화시켜 조정함으로써 한층 더 색 재현성을 향상시킬 수 있어, 더 우수한 표시 품질을 갖는 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 이러한 액정 표시 장치에서는 반투과 반사층(61)이 반투과 반사층(61)을 구성하는 금속막의 패턴의 폭보다 하부 기판(2)에 마련되어 있는 투명 전극(8)의 패턴의 폭 쪽이 크게 형성되는 것에 의해, 비 형상의 광 투과 영역(61a)과 광 반사 영역(61b)이 형성된 것이므로, 광 형상으로 개구부를 마련한 반투과 반사층에 비해 개구부의 길이 방향의 편차가 없어지기 때문에, 제조상 안정하다.

(G : 실시 형태 6 : 액정 표시 장치)

도 18은 본 발명의 액정 표시 장치의 다른 예를 나타낸 도면으로서, 컬러 필터가 상부 기판의 내면측에 마련되어 있는 패시브 매트릭스 방식의 반투과 반사형 컬러 액정 표시 장치의 일례를 나타낸 부분 단면도이다. 또한, 도 19는 도 18에 나타낸 액정 표시 장치에 있어서의 반투과 반사층과 컬러 필터판을 나타낸 도면으로서, 도 19의 (a)는 반투과 반사층과 컬러 필터와의 접점을 설명하기 위한 평면도이며, 도 19의 (b)는 도 19의 (a)에 나타내는 B-B 선에 따른 단면도이다.

또, 도 18 및 도 19에 있어서, 실시 형태 4와 공통된 구성 요소에는 동일한 부호를 붙이고, 상세한 설명은 생략한다.

도 18에 나타낸 액정 표시 장치는, 액정 패널(100)과 이 액정 패널(100)의 후면측(하부 기판(2)의 외면측)에 배치된 백라이트(조명 장치)(5)를 구비하여 개략 구성되어 있다.

또한, 액정 패널(100)은 실시 형태 4와 마찬가지로 대향 배치된 하부 기판(2)과 상부 기판(3) 사이에 끼워진 공간에 액정층(4)이 유지되어 개략 구성되어 있다.

하부 기판(2)의 내면측에는, 반투과 반사층(6)과 절연막(23)이 이러한 순서대로 적층되고, 절연막(23)의 상측에는 IT0 등의 투명 도전막으로 이루어지는 스트라이프 형상의 투명 전극(8)(여기서는 공통 전극)이 도사하는 횡방향으로 연장하고,

투명 전극(8)의 상측에는 투명 전극(8)을 덮도록 배향막(9)이 마련되어 있다.

또한, 하부 기관(2)의 외면측에는 실시 형태 4와 마찬가지로 1/4 파장판(18), 하부 편광판(14) 및 반사 편광자(19)가 마련되어 있다.

한편, 상부 기관(3)의 내면측에는 컬러 필터(20)가 적층되고, 컬러 필터(20)를 구성하는 각 색소층(21R, 21G, 21B) 사이에는 흑색 수직 재료 등으로 이루어지는 차광막(42)이 마련되어 있다. 또한, 컬러 필터(20)의 하측에는 컬러 필터(20)에 의해서 형성된 요철을 평탄화하기 위한 투명한 평탄화막(22)이 적층되어 있다. 또한, 평탄화막(22) 하측에는 ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지는 스트라이프 형상의 투명 전극(7)(여기서는 세그먼트 전극)이 하부 기관(2)에 마련되어 있는 투명 전극(8)과 적교하는 방향(거면 수직 방향)으로 연장하고, 투명 전극(7)의 하측에는 투명 전극(7)을 덮도록 배향막(15)이 마련되어 있다.

또한, 상부 기관(3)의 외면측에는 실시 형태 4와 마찬가지로 편광 선관판(16), 위상차판(17) 및 상부 편광판(13)이 이러한 순서대로 상부 기관(3)상에 적층되어 마련되어 있다.

또한, 백 라이트(5)의 하면측(액정 패널(1)의 반대측)에는 실시 형태 4와 마찬가지로 반사판(51)이 마련되어 있다.

다음에, 도 18에 나타난 액정 표시 장치에 있어서의 반투과 반사층과 컬러 필터와의 평면적인 겹침을 설명한다. 도 18에 나타난 액정 표시 장치에 있어서는 도 15에 나타난 실시 형태 4의 액정 표시 장치와 컬러 필터가 배치되어 있는 위치가 다르지만, 반투과 반사층과 컬러 필터와의 평면적인 겹침은 실시 형태 4와 마찬가지로 되어 있다.

반투과 반사층(6)은, 실시 형태 4와 마찬가지로 도 19에 도시하는 바와 같이, 금속막을 쌍 형상으로 개구함으로써 형성되고, 광 투과 영역(6a)과 광 반사 영역(6b)을 각 화소마다 갖고 있다.

한편, 컬러 필터(20)는 하부 기관(2)에 마련되어 있는 투명 전극(8)과 적교하도록 적색층(21R)과 녹색층(21G)과 청색층(21B)이 거면 수직 방향으로 연장하고, 적색층(21R), 녹색층(21G), 청색층(21B)의 순서로 반복해서 배열된 색소층(21)을 갖는 것이다.

각 색소층(21R, 21G, 21B)은 도 19에 도시하는 바와 같이 반투과 반사층(6)의 광 투과 영역(6a)과 평면적으로 중첩되는 영역의 전체와, 각 색소층(21R, 21G, 21B)을 쌍 형상으로 개구함으로써 반투과 반사층(6)의 광 반사 영역(6b)과 평면적으로 중첩되는 영역의 일부를 제외한 영역에 마련되어 있다. 이것에 의해, 컬러 필터(20)에는 색소층(21)이 마련되어 있는 색소층 형성 영역과, 광 반사 영역(6b)과 평면적으로 중첩되는 영역의 일부이며, 각 색소층(21R, 21G, 21B)이 마련되어 있지 않은 영역인 색소층 비형성 영역(21D, 21E, 21F)이 존재하고 있다. 또한, 이 액정 표시 장치에 있어서도 실시 형태 4와 마찬가지로 색소 형성 영역의 면적, 즉 각 색소층(21R, 21G, 21B)의 면적은 적색층(21R), 청색층(21B), 녹색층(21G)의 순으로 작게 되도록 마련되어 있다.

이러한 액정 표시 장치에 있어서도, 도 18에 도시하는 바와 같이 반사 모드시에 상부 기관(3)측으로부터 외부로 향하여 출사되는 광은, 각 색소층(21R, 21G, 21B)을 투과하는 광(30a)과 색소층 비형성 영역(21D, 21E, 21F)을 투과하는 광(30b)이 있고, 각 색소층(21R, 21G, 21B)을 투과한 광(30a)만이 착색되며, 색소층 비형성 영역(21D, 21E, 21F)을 투과한 광(30b)은 착색되지 않는다. 따라서, 이러한 액정 표시 장치에 있어서도 실시 형태 4와 마찬가지로, 반사 모드시에 상부 기관(3)측으로부터 외부로 향하여 출사되는 광은 착색되지 않은 광(30b)과 착색된 광(30a)을 합한 광으로 된다.

한편, 투과 모드시에 상부 기관(3)측으로부터 외부로 향하여 출사되는 광도, 실시 형태 4와 마찬가지로 컬러 필터(20)의 색소층(21)을 1회 투과한 착색된 광(50a)으로 된다.

이것에 의해, 본 실시 형태의 액정 표시 장치에 있어서도 반사 모드시에 컬러 필터(20)를 2회 투과함으로써 얻어지는 광과, 투과 모드시에 컬러 필터(20)를 1회 투과함으로써 얻어지는 광의 색의 농담차를 적게 할 수 있다.

그 결과, 반사 모드시나 투과 모드시나 모두 마찬가지로 발색이 양호하고, 시인성이 높은 표시가 가능한 컬러 반투과 반

사형 액정 표시 장치를 실현하는 것이 가능해진다.

또, 도 19에 나타난 액정 표시 장치에 있어서도, 상기 색소층(21)은, 적색층(21R)과 녹색층(21G)과 청색층(21B)으로 이루어지고, 각 색소층(21R, 21G, 21B)의 면적은 적색층(21R), 청색층(21B), 녹색층(21G)의 순으로 작게 되도록 마련되며, 컬러 필터(20)의 색 특성을 각 색소층(21R, 21G, 21B)의 면적을 변화시켜 조정함으로써 한층 더 색 재현성을 향상시킬 수 있어, 더 우수한 표시 품질을 갖는 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

(H : 실시 형태 7 : 액정 표시 장치)

도 20은 본 발명의 액정 표시 장치의 다른 예를 나타낸 도면으로서, 반투과 반사층상에 투명 전극이 직접 마련되어 있는 패시브 매트릭스 방식의 반투과 반사형 컬러 액정 표시 장치의 일례를 나타낸 부분 단면도이다. 또한, 도 21은 도 20에 나타난 액정 표시 장치에 있어서의 반투과 반사층과 컬러 필터와의 접합을 설명하기 위한 평면도이며, 도 21의 (a)는 반투과 반사층과 컬러 필터와의 접합을 설명하기 위한 평면도이며, 도 21의 (b)는 도 21의 (a)에 나타내는 B-D 선에 따른 단면도이다.

또, 도 20 및 도 21에 있어서, 실시 형태 4와 공통된 구성 요소에는 동일한 부호를 붙이고, 상세한 설명은 생략한다.

도 20에 나타난 액정 표시 장치는, 액정 패널(200)과, 이 액정 패널(200)의 후면측(하부 기판(2)의 외면측)에 배치된 백 라이트(조명 장치)(5)를 구비하여 개략 구성되어 있다.

또한, 액정 패널(200)은 실시 형태 4와 마찬가지로, 대향 배치된 하부 기판(2)과 상부 기판(3) 사이에 끼워진 공간에 액정층(4)이 유지되어 개략 구성되어 있다.

하부 기판(2)의 내면측에는 알루미늄 등의 반사율이 높은 금속막으로 이루어지는 반투과 반사층(62)과, ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지고 반투과 반사층(62)상에 직접 마련된 스트라이프 형상의 투명 전극(8)(여기서는 세그먼트 전극)이 지면 수직 방향으로 연장하고, 투명 전극(8)의 상측에는 투명 전극(8)을 덮도록 배향막(9)이 마련되어 있다.

또한, 하부 기판(2)의 외면측에는 실시 형태 4와 마찬가지로, 1/4 파장판(18), 하부 편광판(14) 및 편사 편광자(19)가 마련되어 있다.

한편, 상부 기판(3)의 내면측에는 컬러 필터(104)가 적층되고, 컬러 필터(104)를 구성하는 각 색소층(114R, 114G, 114B) 사이에는 자광막(43)이 마련되어 있다. 또한, 컬러 필터(104)의 하측에는 컬러 필터(104)에 의해서 형성된 요철을 평탄화하기 위한 투명한 평탄화막(32)이 적층되어 있다. 또한, 평탄화막(32) 하측에는, ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지는 스트라이프 형상의 투명 전극(7)(여기서는 공통 전극)이 하부 기판(2)에 마련되어 있는 투명 전극(8)과 직교하는 방향(도시하는 횡방향)으로 연장하고, 투명 전극(7)의 하측에는 투명 전극(7)을 덮도록 배향막(15)이 마련되어 있다.

또한, 상부 기판(3)의 외면측에는 실시 형태 4와 마찬가지로, 전방 상판관(16), 위상차판(17) 및 상부 편광판(13)이 이러한 순서대로 상부 기판(3)상에 적층되어 마련되어 있다.

또한, 백 라이트(5)의 하면측(액정 패널(1)과 반대측)에는 실시 형태 4와 마찬가지로 반사판(51)이 마련되어 있다.

다음에, 도 20에 나타난 액정 표시 장치에 있어서의 반투과 반사층과 컬러 필터와의 평면적인 접합을 설명한다.

반투과 반사층(62)은 실시 형태 5와 마찬가지로, 하부 기판(2)에 마련되어 있는 투명 전극(8)과 마찬가지로의 피커로 형성되고, 도 21의 (b)에 도시하는 바와 같이 반투과 반사층(62)을 구성하는 금속막의 패턴의 폭보다 하부 기판(2)에 마련되어 있는 투명 전극(8)의 패턴의 폭 쪽이 크게 형성되는 것에 의해, 반투과 반사층(62)을 구성하는 금속막과 투명 전극(8)이 평면적으로 중첩되지 않는 때 형성의 영역이 광 투과 영역(62a)으로 되고, 금속막이 마련되어 있는 영역의 전체가 광 반사 영역(62b)으로 되어 있다.

한편, 컬러 필터(104)는 실시 형태 4와 마찬가지로 표시 영역을 구성하는 각 화소에 대응하여 마련되고, 상부 기관(3)에 마련되어 있는 투명 전극(7)과 적교하도록 적색층(114R)과 녹색층(114G)과 청색층(114B)이 지면 수직 방향으로 연장하고, 적색층(114R), 녹색층(114G), 청색층(114B)의 순서로 반복해서 배열된 색소층(114)을 갖는 것이다.

녹색층(114G)은 도 21에 도시하는 바와 같이 반투과 반사층(62)의 광 투과 영역(62a)과 평면적으로 중첩되는 영역의 전체와, 녹색층(114G)을 스트라이프 형상으로 개구함으로써 반투과 반사층(62)의 광 반사 영역(62b)과 평면적으로 중첩되는 영역의 일부를 제외한 영역에 마련되어 있다. 이것에 의해, 컬러 필터(104)에는 각 색소층(114R, 114G, 114B)이 마련되어 있는 색소층 형성 영역과, 광 반사 영역(62b)과 평면적으로 중첩되는 영역의 일부이며, 녹색층(114G)이 마련되어 있지 않은 영역인 색소층 비형성 영역(114E)이 존재하고 있다. 또한, 이 액정 표시 장치에 있어서는, 색소 형성 영역의 면적, 즉, 각 색소층(114R, 114G, 114B)의 면적은, 적색층(114R) 및 청색층(114B)보다 녹색층(114G) 쪽이 작게 되도록 마련되어 있다.

이러한 액정 표시 장치에 있어서도, 도 20에 도시하는 바와 같이 반사 모드시에 상부 기관(3)측으로부터 외부로 향하여 출사되는 광은, 각 색소층(114R, 114G, 114B)을 투과하는 광(30a)과 색소층 비형성 영역(114E)을 투과하는 광(30b)이 있고, 각 색소층(114R, 114G, 114B)을 투과한 광(30a)만이 착색되고, 색소층 비형성 영역(114E)을 투과한 광(30b)은 착색되지 않는다. 따라서, 이러한 액정 표시 장치에 있어서도 실시 형태 4와 마찬가지로, 반사 모드시에 상부 기관(3)측으로부터 외부로 향하여 출사되는 광은 착색되지 않은 광(30b)과 착색된 광(30a)을 합한 광으로 된다.

한편, 투과 모드시에 상부 기관(3)측으로부터 외부로 향하여 출사되는 광도, 실시 형태 4와 마찬가지로 컬러 필터(104)의 색소층(114)을 1회 투과한 착색된 광(50a)으로 된다.

이것에 의해, 본 실시 형태의 액정 표시 장치에 있어서도 반사 모드시에 컬러 필터(104)를 2회 투과함으로써 얻어지는 광과, 투과 모드시에 컬러 필터(104)를 1회 투과함으로써 얻어지는 광의 색의 농담차를 적게 할 수 있다.

그 결과, 반사 모드시나 투과 모드시나 모두 마찬가지로 발색이 양호하고, 시인성이 높은 표시가 가능한 컬러 반투과 반사형 액정 표시 장치를 실현하는 것이 가능해진다.

또한, 본 실시 형태의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 색소층(114)은, 적색층(114R)과 녹색층(114G)과 청색층(114B)으로 이루어지고, 각 색소층(114R, 114G, 114B)의 면적은 적색층(114R) 및 청색층(114B)보다 녹색층(114G) 쪽이 작게 되도록 마련되고, 컬러 필터(104)의 색 특성을 녹색층(114G)의 면적을 변화시켜 조정함으로써 한층 더 색 재현성을 향상시킬 수 있어, 더 우수한 표시 품질을 갖는 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 가장 시감도에 효과가 있는 색인 녹색의 발색에 기여하는 녹색층(114G)에만 색소층 비형성 영역(114E)이 존재하는 것으로 했으므로, 우수한 발색이 얻어질과 동시에 색소층 비형성 영역(114E)을 마련하는 것에 의한 발색율의 저하를 적게 할 수 있다.

또한, 본 실시 형태의 액정 표시 장치에 있어서는, 금속막으로 이루어지는 반투과 반사층(62)상에 투명 도전막으로 이루어지는 투명 전극(8)이 적절 마련되어 있으므로, 투명 전극(8)의 저항값을 낮게 할 수 있어, 표시 영역을 적게 할 수 있다.

(I : 실시 형태 8 : 액정 표시 장치)

실시 형태 8에 있어서, 액정 표시 장치의 전체 구성은 도 15에 나타낸 실시 형태 4와 마찬가지로이므로, 상세한 설명은 생략한다.

또한, 실시 형태 8의 액정 표시 장치는 상술한 실시 형태 1과 마찬가지로, 각 서브 화소에 있어서의 광 투과 영역의 면적이 상이한 것임과 동시에, 상술한 실시 형태 4와 마찬가지로 각 색소층에 있어서의 색소층 비형성 영역의 면적이 다르게 형성되어 있는 것이다. 이 때문에, 상술한 실시 형태 1의 액정 표시 장치 또는 실시 형태 4의 액정 표시 장치와 마찬가지로

지의 구성에 대한 상세한 설명을 생략하고, 실시 형태 8의 액정 표시 장치의 특정 부분인 반투과 반사층 및 컬러 필터의 형상에 대해서 도면을 이용하여 상세하게 설명한다.

또, 실시 형태 8에 있어서는, 조명광으로서 녹색에 대응하는 파장의 휘도가 다른 파장의 휘도보다 강하고, 청색에 대응하는 파장의 휘도가 다른 파장의 휘도보다 약한 조명광을 이용하는 경우의 예를 설명한다.

도 32는 실시 형태 8의 액정 표시 장치에 있어서의 반투과 반사층과 컬러 필터를 나타낸 도면으로서, 실시 형태 4에 있어서 설명한 도 16의 (a)에 대응하는 도면이다.

도 32에 있어서, (703)은 반투과 반사층을 나타내고 있다. 반투과 반사층(703)은 실시 형태 4와 마찬가지로 광속박을 광 형상으로 개구함으로써 형성되고, 백 라이트(5)로부터 출사된 광이나 상부 기관(3)측으로부터 입사되는 광을 투과시키는 광 투과 영역(701)과, 상부 기관(3)측으로부터 입사되는 광을 반사하는 광 반사 영역(702)(도 32에 있어서는 우측 상부를 향한 사선으로 기재)을 각 화소마다 갖고 있다.

그러나, 본 실시 형태에 있어서는, 실시 형태 4와는 달리, 반투과 반사층(703)은, 도 32에 도시하는 바와 같이 하나의 화소(751)를 구성하는 서브 화소(751R, 751G, 751B)의 각각에 대응하는 개구부의 면적, 즉 반투과 반사층(703R, 703G, 703B)을 구성하는 광 투과 영역(701R, 701G, 701B)의 면적과 광 반사 영역(702R, 702G, 702B)의 면적이 조명 장치(5)로부터 출사되는 조명광의 분광 특성에 따른 면적의 비율로 되어 있다.

한편, 컬러 필터는 실시 형태 4와 마찬가지로 표시 영역을 구성하는 각 화소에 대응하여 마련되고, 상부 기관(3)에 마련되어 있는 투명 전극(7)과 적교하도록 적색층(711R)과 녹색층(711G)과 청색층(711B)이 연장되고, 적색층(711R), 녹색층(711G), 청색층(711B)의 순서로 반복해서 배열된 색소층(711)을 갖는 것이다.

각 색소층(711R, 711G, 711B)은 도 32에 도시하는 바와 같이 반투과 반사층(703R, 703G, 703B)의 광 투과 영역(701R, 701G, 701B)과 평면적으로 중첩되는 영역의 전체와, 각 색소층(711R, 711G, 711B)을 광 형상으로 개구함으로써 광 반사 영역(702R, 702G, 702B)과 평면적으로 중첩되는 영역의 일부를 제외한 영역에 마련되어 있다. 이것에 의해, 컬러 필터에는 각 색소층(711R, 711G, 711B)이 마련되어 있는 색소층 형성 영역과, 광 반사 영역(702R, 702G, 702B)과 평면적으로 중첩되는 영역의 일부이며, 각 색소층(711R, 711G, 711B)이 마련되어 있지 않은 영역인 색소층 비형성 영역(711D, 711E, 711F)이 존재하고 있다.

본 실시 형태에 있어서는, 녹색층(녹색의 컬러 필터)(711G)이 형성된 서브 화소(751G)에 대해서는, 이것에 대응하는 광 투과 영역(701G)의 면적이 다른 색에 대응하는 서브 화소(751R 및 751B)에 비해 작게 되어 있다. 이에 반해, 청색층(청색의 컬러 필터)(711B)이 형성된 서브 화소(751B)에 대해서는 이것에 대응하는, 광 투과 영역(701B)의 면적이 다른 색의 서브 화소(751R 및 751G)에 비해서 크게 되어 있다.

또한, 이 액정 표시 장치에 있어서는 색소 형성 영역의 면적, 즉, 각 색소층(711R, 711G, 711B)의 면적은 청색층(711B), 적색층(711R), 녹색층(711G)의 순으로 작게 되도록 마련되어 있다.

이러한 액정 표시 장치에 있어서는, 이하에 나타내는 제 1 조정과 제 2 조정의 양쪽을 실행함에 따라 표시색 및 밝기가 조정된다.

「제 1 조정」

광 투과 영역(701R, 701G, 701B)과 광 반사 영역(702R, 702G, 702B)의 비율을 변화시키는 것에 의해, 투과 모드시에 밝은 광이 얻어지는 만큼의 투과율이 얻어지도록 밝기가 조정된다.

또한, 녹색층(711G)이 형성된 서브 화소(751G)를 다른 서브 화소(751R, 751B)에 비해 작게 하고, 청색층(711B)이 형성된 서브 화소(751B)를 다른 서브 화소(751R, 751G)에 비해 크게 함으로써, 광 투과 영역(701R, 701G, 701B)과 광 반사 영역(702R, 702G, 702B)의 비율을 변화시킨다. 이것에 의해, 조명광의 휘도가 비교적 낮은 적색 및 청색에 대응하는 파장의

광에 대해서는 반투과 반사층(703)을 충분히 투과시키는 한편, 휘도가 비교적 높은 녹색에 대응하는 파장의 광에 대해서는 반투과 반사층(703)의 투과가 제한되고, 표시색이 조정된다.

「제 2 조정」

각 색소층(711R, 711G, 711B)의 면적인 색소층 형성 영역의 면적과, 색소층 비형성 영역(711D, 711E, 711F)의 면적 비율을 변화시킴으로써, 반사 모드시에 밝은 광이 얻어지는 만큼의 반사율이 얻어지도록 밝기가 조정된다.

또한, 각 색소층(711R, 711G, 711B)의 면적을 청색층(711B), 적색층(711R), 녹색층(711G)의 순으로 작게 되도록 마련하고, 각 색소층(711R, 711G, 711B)의 면적인 색소층 형성 영역의 면적과, 색소층 비형성 영역(711D, 711E, 711F)의 면적의 비율을 변화시킨다. 이것에 의해, 컬러 필터의 색 특성이 조정되고, 표시색이 조정된다.

또, 반사 모드시의 표시색은 제 1 조정에 있어서 광 투과 영역(701R, 701G, 701B)과 광 반사 영역(702R, 702G, 702B)의 비율을 변화시키는 것에 따른 광 반사 영역(702R, 702G, 702B)의 면적 변화에 의해서 변화되는 것이지만, 제 1 조정에 의한 표시색의 변화를 고려하여 제 2 조정을 실행하면, 제 1 조정에 의해서 반사 모드시의 표시색이 변화되었다고 하더라도 제 2 조정에 있어서 보정할 수 있어, 제 1 조정에 따른 반사 모드시의 표시색의 변화가 실제의 반사 모드시의 표시색에 지장을 초래하는 것을 방지할 수 있다.

본 실시 형태의 액정 표시 장치에 있어서는, 광 투과 영역(701R, 701G, 701B)과 광 반사 영역(702R, 702G, 702B)의 비율을 변화시키는 것에 의해 실행되는 제 1 조정과, 색소층 형성 영역의 면적과 색소층 비형성 영역(711D, 711E, 711F)의 면적의 비율을 변화시키는 것에 의해 실행되는 제 2 조정의 양쪽을 실행하므로, 제 1 조정에 있어서 투과 모드시에 밝은 표시가 얻어지도록, 광 투과 영역(701R, 701G, 701B)을 크게 하여 투과율을 향상시키고, 광 반사 영역(702R, 702G, 702B)을 작아졌다고 하더라도 제 2 조정에 있어서 색소층 비형성 영역(711D, 711E, 711F)의 면적을 작게 함으로써 반사 모드시에 밝은 표시가 얻어지는 만큼의 충분한 반사율을 얻을 수 있다. 따라서, 투과 모드시에 밝은 표시가 얻어지도록, 광 투과 영역(701R, 701G, 701B)을 크게 하더라도, 반사 모드시의 표시가 어두워진다는 문제는 발생하지 않는다.

따라서, 상기한 액정 표시 장치에 의하면, 밝기를 효과적으로 조정할 수 있어, 반사 모드시나 투과 모드시나 모두 밝은 표시를 행할 수 있다.

또한, 본 실시 형태의 액정 표시 장치에 있어서는, 광 투과 영역(701R, 701G, 701B)과 광 반사 영역(702R, 702G, 702B)의 비율을 변화시키는 것에 의해 실행되는 제 1 조정과, 색소층 형성 영역의 면적과 색소층 비형성 영역(711D, 711E, 711F)의 면적의 비율을 변화시키는 것에 의해 실행되는 제 2 조정의 양쪽을 실행함으로써, 표시색을 효과적으로 조정할 수 있어, 매우 우수한 색 재현성이 얻어진다.

구체적으로는, 본 실시 형태의 액정 표시 장치에 있어서는 조명광에 있어서의 분광 특성의 편차가 관찰광에 미치는 영향을 억제할 수 있어, 녹색에 대응하는 파장의 휘도가 다른 파장의 휘도보다 강하고, 청색에 대응하는 파장의 휘도가 다른 파장의 휘도보다 약한 조명광을 이용하여 투과형 표시를 실행한 경우에도, 관찰자의 눈으로 확인되는 화상이 착색되게 되는 사태를 회피할 수 있다. 즉, 실시 형태 1과 마찬가지로, 조명광에 있어서의 분광 특성의 불균일성을 보상하여 양호한 색 재현성을 실현할 수 있다.

또한, 실시 형태에 1이 본 실시 형태에 있어서의 제 1 조정에 상당하는 표시색 및 밝기의 조정뿐이며, 실시 형태 4가 본 실시 형태에 있어서의 제 2 조정에 상당하는 표시색 및 밝기의 조정뿐이었던 것에 반해, 본 실시 형태의 액정 표시 장치에 있어서는 제 1 조정과 제 2 조정의 양쪽을 실행하기 때문에, 한층 더 색 재현성을 향상시킬 수 있어, 더 우수한 표시 품질을 갖는 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또, 이 액정 표시 장치에 있어서는, 반투과 반사층(703R, 703G, 703B)의 광 반사 영역(702R, 702G, 702B)과 평면적으로 중첩되는 영역의 일부에 색소층 비형성 영역(711D, 711E, 711F)이 형성되어 있으므로, 반사 모드시에 액정 표시 장치에 입사한 외광 중의 일부는 색소층 비형성 영역(711D, 711E, 711F)을 투과하게 되고, 반사 모드시에 컬러 필터를 2회 투과함으로써 얻어지는 광은 색소층 비형성 영역(711D, 711E, 711F)을 투과하는 적색되지 않은 광과 색소층(711)을 투과하는

확색된 광을 합한 광으로 된다. 한편, 투과 모드시에 백 라이트(5)로부터 입사하여 광 투과 영역(701R, 701G, 701B)을 투과한 광은 모두 색소층(711)을 투과하게 되고, 투과 모드시에 컬러 필터를 1회 투과함으로써 얻어지는 광은 모두 확색된 광으로 된다. 이것에 의해, 반사 모드시에 컬러 필터를 2회 투과함으로써 얻어지는 광과, 투과 모드시에 컬러 필터를 1회 투과함으로써 얻어지는 광의 색의 혼합차를 적게 할 수 있다.

그 결과, 실시 형태 4와 마찬가지로, 반사 모드시나 투과 모드시나 모두 마찬가지로 발색이 양호하고, 시인성이 높은 표시가 가능한 컬러 반투과 반사형 액정 표시 장치를 실현하는 것이 가능해진다.

(J) : 실시 형태 9 : 액정 표시 장치

실시 형태 9에 있어서, 액정 표시 장치의 전체 구성은 도 17에 나타낸 실시 형태 5와 마찬가지로, 상세한 설명은 생략한다.

또한, 실시 형태 9의 액정 표시 장치는 상술한 실시 형태 8과 마찬가지로, 각 서브 화소에 있어서의 광 투과 영역의 면적이 상이한 것임과 동시에, 각 색소층에 있어서의 색소층 비형성 영역의 면적이 상이하게 형성되어 있는 것이고, 실시 형태 9의 액정 표시 장치가 실시 형태 8의 액정 표시 장치와 상이한 점은 반투과 반사층 및 컬러 필터의 형상뿐이다. 이 때문에, 반투과 반사층 및 컬러 필터에 대하여 도면을 이용하여 상세하게 설명한다.

도 33은 실시 형태 9의 액정 표시 장치에 있어서의 반투과 반사층과 컬러 필터를 나타낸 도면으로서, 실시 형태 5에 있어서 설명한 도 17의 (a)에 대응하는 도면이다.

도 33에 있어서, (803)은 반투과 반사층을 나타내고 있다. 반투과 반사층(803)은 실시 형태 5와 마찬가지로, 상부 기관(3)에 마련되어 있는 투명 전극(7)과 직교하도록 지면 수직 방향으로 스트라이프 형상으로 연장하여 마련되고, 하부 기관(2)에 마련되어 있는 투명 전극(8)과 마찬가지로 피치로 형성되어 있다. 그리고, 도 33에 도시하는 바와 같이, 반투과 반사층(803)을 구성하는 금속막의 패턴의 폭보다 하부 기관(2)에 마련되어 있는 투명 전극(8)의 패턴의 폭 쪽이 크게 형성되는 것에 의해, 반투과 반사층(803)을 구성하는 금속막과 투명 전극(8)이 평면적으로 중첩되지 않는 때 형성의 영역이 광 투과 영역(801)으로 되고, 금속막이 마련되어 있는 영역의 전체가 광 반사 영역(802) (도 33에 있어서는 우측 상부를 향하는 사선으로 기재)으로 되어 있다.

그러나, 본 실시 형태에 있어서는 실시 형태 5와는 달리, 반투과 반사층(803)은 도 33에 도시하는 바와 같이 하나의 화소(851)를 구성하는 서브 화소(851R, 851G, 851B)의 가장자리변을 따른 영역, 즉, 반투과 반사층(803R, 803G, 803B)를 구성하는 광 투과 영역(801R, 801G, 801B)의 면적과, 광 반사 영역(802R, 802G, 802B)의 면적이 조명 장치(5)로부터 출사되는 조명광의 분광 특성에 따른 면적의 비율로 되어 있다.

한편, 컬러 필터는 실시 형태 5와 마찬가지로, 표시 영역을 구성하는 각 화소에 대응하여 마련되고, 상부 기관(3)에 마련되어 있는 투명 전극(7)과 직교하도록 적색층(811R)과 녹색층(811G)과 청색층(811B)이 연장하고, 적색층(811R), 녹색층(811G), 청색층(811B)의 순서로 반복해서 배열된 색소층(811)을 갖는 것이다.

각 색소층(811R, 811G, 811B)는 도 33에 도시하는 바와 같이, 반투과 반사층(803R, 803G, 803B)의 광 투과 영역(801R, 801G, 801B)과 평면적으로 중첩되는 영역의 전체와, 각 색소층(811R, 811G, 811B)을 스트라이프 형상으로 개구함으로써 반투과 반사층(803R, 803G, 803B)의 광 반사 영역(802R, 802G, 802B)과 평면적으로 중첩되는 영역의 일부를 제외한 영역에 마련되어 있다.

이것에 의해, 컬러 필터에는 각 색소층(811R, 811G, 811B)이 마련되어 있는 색소층 형성 영역과, 광 반사 영역(802R, 802G, 802B)과 평면적으로 중첩되는 영역의 일부이며, 각 색소층(811R, 811G, 811B)이 마련되어 있지 않은 영역인 색소층 비형성 영역(811D, 811E, 811F)이 존재하고 있다.

또한, 본 실시 형태에 있어서도 실시 형태 8과 마찬가지로, 녹색층(녹색의 컬러 필터) (811G)가 형성된 서브 화소(851G)에

대해서는, 이것에 대응하는 광 투과 영역(801C)의 면적이 다른 색에 대응하는 서브 화소(851R 및 851B)에 비해 작게 되어 있다. 이에 반해, 청색층(청색의 컬러 필터)(811B)이 형성된 서브 화소(851B)에 대해서는, 이것에 대응하는 광 투과 영역(801B)의 면적이 다른 색의 서브 화소(851R 및 851G)에 비해 크게 되어 있다.

또한, 이 액정 표시 장치에 있어서도 실시 형태 8과 마찬가지로, 색소 형성 영역의 면적, 즉, 각 색소층(811R, 811G, 811B)의 면적은 청색층(811B), 적색층(811R), 녹색층(811G)의 순으로 작게 되도록 마련되어 있다.

이러한 액정 표시 장치에 있어서도, 광 투과 영역(801R, 801G, 801B)과 광 반사 영역(802R, 802G, 802B)의 비율을 변화시켜 표시색 및 밝기를 조정하고, 또한 색소층 형성 영역의 면적과 색소층 비형성 영역(811D, 811E, 811F)의 면적의 비율을 변화시킴으로써 표시색 및 밝기를 조정할 수 있다. 따라서, 표시색 및 밝기를 효과적으로 조정할 수 있다.

따라서, 상기한 액정 표시 장치에 의하면, 실시 형태 8과 마찬가지로 반사 모드시나 투과 모드시나 모두 밝은 표시를 할 수 있고, 또한 매우 우수한 색 재현성이 얻어진다.

또한, 액정 표시 장치에 있어서도 색소층 비형성 영역(811D, 811E, 811F)이 형성되어 있기 때문에, 반사 모드시에 컬러 필터를 2회 투과함으로써 얻어지는 광과 투과 모드시에 컬러 필터를 1회 투과함으로써 얻어지는 광의 색의 농담차를 적게 할 수 있어, 반사 모드시나 투과 모드시나 모두 마찬가지로 발색이 양호하고, 시인성이 높은 표시가 가능한 컬러 반투과 반사형 액정 표시 장치를 실현하는 것이 가능해진다.

또, 본 발명의 액정 표시 장치는 상술한 실시 형태에 나타낸 예에 한정되는 것은 아니고, 예컨대, 반투과 반사층이 알루미늄으로 이루어지는 것이고, 색소층이 청색층 및 적색층을 포함하며, 색소층 형성 영역의 면적이 적색소층과 비교하여 청색층이 작게 되도록 마련한 것으로 해도 된다.

이러한 액정 표시 장치에서는, 색소층 형성 영역의 면적이 적색소층과 비교하여 청색층이 작게 되도록 마련되어 있기 때문에, 반투과 반사층이 알루미늄으로 이루어지는 것에 의해, 반투과 반사층에 의해서 반사된 광이 청색으로 착색되더라도 컬러 필터를 2회 투과함으로써 보정할 수 있다.

따라서, 색 재현성이 우수하고, 높은 표시 품질을 갖는 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 반투과 반사층이 은으로 이루어지는 것이고, 상기 색소층이 적색층과 청색층을 포함하며, 상기 색소층 형성 영역의 면적이 청색소층과 비교하여 적색층이 작게 되도록 마련한 것으로 해도 된다.

이러한 액정 표시 장치에서는, 색소층 형성 영역의 면적이 청색소층과 비교하여 적색층이 작게 되도록 마련되어 있기 때문에, 반투과 반사층이 은으로 이루어지는 것에 의해, 반투과 반사층에 의해서 반사된 광이 황색으로 착색되더라도 컬러 필터를 2회 투과함으로써 보정할 수 있다. 따라서, 색 재현성이 우수하고, 높은 표시 품질을 갖는 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서, 평판화막은 상술한 실시 형태에 나타낸 예와 같이 컬러 필터상을 덮도록 형성해도 무방하지만, 컬러 필터에 의해서 형성된 요철을 평탄화할 수 있으면 좋고, 예컨대, 컬러 필터의 색소층 비형성 영역에만 형성해도 무방하다. 평판화막을 컬러 필터의 색소층 비형성 영역에만 형성한 것은, 평판화막상에 오버코팅층을 마련하는 경우에, 평판화막을 형성하지 않고 오버코팅층을 마련하는 경우에 비해 오버코팅층의 두께를 얇게 할 수 있다. 또한, 예컨대, 평판화막을 형성하지 않고 오버코팅층을 형성하고, 컬러 필터에 의해서 형성된 요철을 오버코팅층에 의해서 평탄화하도록 하여, 오버코팅층이 평판화막을 겸하는 구성으로 해도 된다.

또한, 상술한 실시 형태에 나타낸 예와 같이, 평판화막을 형성하는 것에 의해 색소층 비형성 영역에 평판화막을 매립하여 평탄화해도 무방하지만, 평판화막과 개별로 두께층을 형성하여 색소층 비형성 영역을 매립한 후, 상기 두께층상 및 색소층 형성 영역상에 평판화막을 형성하여 평탄화해도 무방하다.

또한, 반투과 반사층이라 함은 두께를 마련한 반사 기능을 갖는 것을 의미하며, 단순한 반사층이 아니더라도 무방하다.

즉, 편광 기능도 구비한 반사 편광자라도 좋다. 반사 편광자에는 폴라스테렌 액정에 의한 원 편광판, 브류스터각을 이용한 빔 스플리터 적선 편광판, 반사층에 60nm 정도의 슬릿을 복수개 형성한 와이어 그레드 적선 편광자 등이 있다.

또한, 본 발명을 적용할 수 있는 액정 표시 장치의 형태로서는, 상술한 실시 형태에 나타낸 예와 같이, 패시브 매트릭스 방식의 액정 표시 장치를 들 수 있지만, 본 발명은 그밖에 박막 다이오드(Thin Film Diode : TFD)나 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor : TFT) 등을 스위칭 소자에 이용한 액티브 매트릭스 방식의 액정 표시 장치에도 적용 가능하다.

(전자 기기)

다음에, 상기한 실시예의 액정 표시 장치를 구비한 전자 기기의 예에 대하여 설명한다.

우선, 상술한 액정 표시 장치를 휴대 전화기의 표시부에 적용한 예에 대하여 설명한다. 도 22는 이 휴대 전화기의 구성을 나타내는 사시도이다. 동일 도면에 도시하는 바와 같이, 휴대 전화기(1032)는 복수의 조작 버튼(1321) 이외에, 수화구(1322), 송화구(1323)와 함께, 본 발명에 따른 액정 표시 장치(도 22에 있어서는 제 1 기관(3)만이 도시되어 있다)를 이용한 표시부(1324)를 구비하는 것이다.

도 23은 손목 시계형 전자 기기의 일례를 나타낸 사시도이다.

도 23에 있어서, (1100)은 시계 본체를 나타내며, (1101)은 상기한 액정 표시 장치를 이용한 액정 표시부를 나타내고 있다.

도 24는 워드 프로세서, 도바일형 퍼스널 컴퓨터(personal computer) 등의 휴대형 정보 처리 장치의 일례를 나타낸 사시도이다.

도 24에 있어서, (1200)은 정보 처리 장치, (1202)는 키보드 등의 입력부, (1204)는 정보 처리 장치 본체, (1206)은 상기한 액정 표시 장치를 이용한 액정 표시부를 나타내고 있다.

또, 전자 기기로서는, 도 22에 나타낸 휴대 전화기나 도 23에 나타낸 손목 시계형 전자 기기, 도 24에 나타낸 퍼스널 컴퓨터 이외에도, 액정 텔레비전이나 유과인터넷 모니터 적시형 비디오 테이프 레코더, 카 네비게이션 장치, 페이지, 전자 수첩, 전자 계산기, 워드 프로세서, 워크 스테이션, 화상 전화, POS 단말, 터치 패널을 구비한 기기 등을 들 수 있다.

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정 표시 장치에 의하면, 조명 장치로부터의 조명광에 있어서의 분광 특성의 불균일함을 보상하여 높은 색 재현성을 실현할 수 있어, 반사 모드식나 투과 모드식나 모두 마찬가지로 발색이 양호하고, 우수한 시인성을 갖는 액정 표시 장치를 구비한 전자 기기로서 할 수 있으므로, 고품질의 표시가 요구되는 전자 기기에 특히 바람직하다.

(실시예)

이하, 실시예를 기술하여 본 발명의 효과를 명확하게 하되, 본 발명은 이하의 실시예에 한정되는 것은 아니다. 또한, 시험예 1~시험예 4의 반사막은 은 합금이며, 황색으로 색이 입혀져 있다.

「시험예 1」

도 17에 나타낸 실시예 5의 액정 표시 장치를 제작하여, 광 투과 영역과 광 반사 영역의 면적비를 17:10로 하고, 또 각 색소층(111R, 111G, 111B)이 마련되어 있지 않은 영역인 색소층 비형성 영역(111D, 111E, 111F)의 면적의 비율 적색층(111D):녹색층(111E):청색층(111F)= 4:14:6으로 하였다.

「시험예 2」

도 25에 도시하는 바와 같이, 광 투과 영역과 광 반사 영역의 면적비를 17:19로 하고, 또 컬러 필터(102)에 있어서의 각 색소층(112R, 112G, 112B)이 마련되어 있지 않은 영역인 색소층 비형성 영역(112D, 112E, 112F)의 면적의 비를 적색층(112D):녹색층(112E):청색층(112F)= 1:1:1로 한 것 이외에는, 도 17에 나타난 실시예 5의 액정 표시 장치와 마찬가지로 하여, 액정 표시 장치를 제작하였다.

「시험예 3」

도 26에 도시하는 바와 같이, 광 투과 영역과 광 반사 영역의 면적비를 11:25로 하고, 또 컬러 필터(103)의 각 색소층(113R, 113G, 113B)에 색소층 비형성 영역이 마련되어 있지 않은 것과, 반사 모드시의 표시를 증시하여 컬러 필터의 색 특성을 최적화한(색 순도를 내린) 것 이외에는, 도 17에 나타난 실시예 5의 액정 표시 장치와 마찬가지로 하여 액정 표시 장치를 제작하였다.

또, 상기한 시험예 1~시험예 3에 있어서, 시험예 1은 본 발명의 실시예이며, 시험예 2 및 시험예 3은 비교예이다.

이렇게 해서 제작한 시험예 1~시험예 3의 액정 표시 장치에 대하여, 반사 모드시에 얻어지는 광과 투과 모드시에 얻어지는 광을 측정하였다.

그 결과를 표 1, 도 27~도 30에 나타낸다.

도 27은 시험예 1의 액정 표시 장치로부터 출사되는 광을 측정한 결과를 나타낸 도면으로서, 도 27의 (a)는 반사 모드시에 얻어지는 광의 색도도이고, 도 27의 (b)는 투과 모드시에 얻어지는 광의 색도도이다. 또한, 도 28은 시험예 2의 액정 표시 장치로부터 출사되는 광을 측정한 결과를 나타낸 도면으로서, 도 28의 (a)는 반사 모드시에 얻어지는 광의 색도도이며, 도 28의 (b)는 투과 모드시에 얻어지는 광의 색도도이다. 또한, 도 29는 시험예 3의 액정 표시 장치로부터 출사되는 광을 측정한 결과를 나타낸 도면으로서, 도 29의 (a)는 반사 모드시에 얻어지는 광의 색도도이며, 도 29의 (b)는 투과 모드시에 얻어지는 광의 색도도이다.

【표 1】

모드	반사 모드시		투과 모드시	
특성	백표시 반사율	색 영역 면적	백표시 투과율	색 영역 면적
시험예 1	26.3%	1.73×10^{-2}	2.3%	1.50×10^{-2}
시험예 2	26.2%	1.55×10^{-2}	2.3%	1.50×10^{-2}
시험예 3	34.1%	1.35×10^{-2}	2.1%	0.50×10^{-2}

여기서, 「색 영역 면적」이라 함은 CIE 색도도상에 있어서, 빨강, 초록, 파랑의 각 표시색의 x, y 좌표의 3점을 연결하여 생기는 삼각형의 면적의 것을 말한다.

비교예인 시험예 3의 액정 표시 장치는, 표 1, 도 29 및 도 30에 도시하는 바와 같이, 반사 모드시에 들어지는 광이나 투과 모드시에 들어지는 광이나 모두 색 영역 면적이 좁게 되어 있다.

또한, 비교예인 시험예 2의 액정 표시 장치는, 표 1, 도 28 및 도 29에 도시하는 바와 같이, 시험예 3의 액정 표시 장치에 비해, 반사 모드시에 들어지는 광이나 투과 모드시에 들어지는 광이나 모두 색 영역 면적이 넓게 되어 있다. 또, 충분한 백 표시 반사율을 갖고 있다. 그러나, 반사 모드시에 들어지는 광은 적색 표시가 보라색으로 되어 있다.

이에 반해, 본 발명의 실시예인 시험예 1의 액정 표시 장치는, 표 1, 도 27 및 도 28에 도시하는 바와 같이, 시험예 3의 액정 표시 장치에 비해, 반사 모드시에 들어지는 광이나 투과 모드시에 들어지는 광이나 모두 색 영역 면적이 넓어, 충분한 백 표시 반사율을 갖고 있다.

또한, 시험예 2의 액정 표시 장치와 비교하더라도, 반사 모드시에 얻어지는 광의 색 영역 면적이 넓게 되어 있다. 또, 시험예 2의 액정 표시 장치와 같이, 반사 모드시에 얻어지는 광에 있어서 적색 표시 및 청색 표시의 색순도가 증가하고 있다.

따라서, 본 발명의 실시예인 시험예 1의 액정 표시 장치에서는, 반사 모드시에 얻어지는 광과 투과 모드시에 얻어지는 광의 색의 농담차가 적고, 색 재현성이 우수하며, 충분한 백 표시 반사율을 갖는 것을 확인할 수 있었다.

이것에 의해, 본 발명의 실시예인 시험예 1의 액정 표시 장치에서는, 비교예인 시험예 2 및 시험예 3의 액정 표시 장치에 비해, 반사 모드시나 투과 모드시나 모두 발색이 양호하고, 시인성이 높은 표시를 할 수 있다는 것이 명확하게 되었다.

「시험예 4」

도 20 및 도 21에 나타난 실시예 7의 액정 표시 장치를 제작하여, 광 투과 영역과 광 반사 영역의 면적비를 17:19로 하고, 또 녹색층(114G)이 마련되어 있는 영역과 녹색층(114G)이 마련되어 있지 않은 영역인 색소층 비형성 영역(111E)의 면적의 비율 7:1로 하고, 컬러 필터로서 도 31에 나타내는 분광 특성을 갖는 컬러 필터를 이용하였다. 즉, 시험예 1의 액정 표시 장치에 대하여, 초록과 빨강의 컬러 필터의 색순도를 증가시키고, 대신에 파랑의 컬러 필터의 색순도를 떨어뜨려 투과율을 높였다.

또, 상기한 시험예 4는 본 발명의 실시예이다.

이렇게 해서 제작한 시험예 4의 액정 표시 장치에 대하여, 상기한 시험예 1의 액정 표시 장치와 마찬가지로 하여, 반사 모드시에 얻어지는 광과 투과 모드시에 얻어지는 광을 측정하였다.

그 결과를 표 2 및 도 30에 나타낸다.

도 30은 시험예 4의 액정 표시 장치로부터 출사되는 광을 측정한 결과를 나타낸 도면으로서, 도 30의 (a)는 반사 모드시에 얻어지는 광의 색도도이며, 도 30의 (b)는 투과 모드시에 얻어지는 광의 색도도이다.

【표 2】

모드	반사 모드시		투과 모드시	
특성	백표시 반사율	색 영역 면적	백표시 투과율	색 영역 면적
시험예 4	26.0%	2.62×10^{-2}	2.2%	2.65×10^{-2}

표 2 및 도 30에 도시하는 바와 같이, 시험예 4의 액정 표시 장치에서는 시험예 1의 액정 표시 장치에 비해, 백 표시 반사율, 투과율은 그다지 변화가 없었지만, 조도의 색순도가 증가하여, 반사 모드시에 얻어지는 광이나 투과 모드시에 얻어지는 광이나 모두 색 영역 면적이 매우 개선되었다.

이것에 의해, 가장 시감도에 효과가 있는 색인 녹색의 발색에 기여하는 녹색층(114C)에만 색소층 비형성 영역(114E)을 마련하는 것에 의해 우수한 발색이 얻어지고, 또한 색소층 비형성 영역(114E)을 마련하는 것에 의한 백 표시 반사율의 저하를 저감할 수 있다.

또한, 파장의 컬러 필터의 색순도를 떨어뜨려 투과율을 높인 것, 녹색층(14G)에 한 색소층 비형성 영역(114E)을 마련한 것에 의해, 반사 모드에서의 반사율이 높은 것에 의한 황색 일광도 개선되었다.

「시험예 5~시험예 8」

광 투과 영역, 각 색소층의 면적인 색소층 형성 영역 및 색소층 비형성 영역을 도 3에 나타내는 면적으로 하여, 액정 표시 장치를 제작하였다.

또, 상기한 시험예 5~시험예 8중, 시험예 5~시험예 7은 본 발명의 실시예이며, 시험예 8은 종래예이다.

또한, 도 3에 시험예 7의 액정 표시 장치를 제작할 때의 각 부의 치수의 일례를 기재하였다. 또, 도 3에 기재한 각 부의 치수의 단위는 μm 이며, 시트 화소 피치는 $237/79(\mu\text{m})$, 시트 화소 면적은 $14784\mu\text{m}^2$ 로 하였다.

【표 3】

광 투과 영역의 면적 (μm^2)	적	시험예 8	시험예 5	시험예 6	시험예 7
	녹	5824	6496	6496	6272
색소층 형성 영역의 면적 (μm^2)	정	5824	4928	4928	4928
	적	8960	8288	7748	7072
	녹	8960	6796	6256	4456
	청	8960	8288	8288	7344
색소층 비형성 영역의 면적 (μm^2)	적	0	0	540	1440
	녹	0	3060	3600	5400
	청	0	0	0	720
반사율 (%)		17.1	20.0	21.2	25.1
반사 모드시의 백표시	x	0.306	0.314	0.313	0.319
	y	0.335	0.327	0.325	0.324
투과율 (%)		3.0	3.0	3.0	3.0
투과 모드시의 백표시	x	0.312	0.311	0.311	0.310
	y	0.339	0.324	0.324	0.319

이렇게 해서 제작한 시험에 5~시험에 8의 액정 표시 장치에 대하여, 반사 모드시 및 투과 모드시의 CIE 색도도상에 있어서의 백 표시의 x, y 좌표, 반사율, 투과율에 대하여 각각 측정하였다.

그 결과를 표 3에 나타낸다.

시험에 8의 액정 표시 장치에서는, 반사 모드시의 백 표시 및 투과 모드시의 백 표시로부터 알 수 있는 바와 같이, 녹색이 입혀져 있다. 또한, 반사율이 낮고, 반사 모드시의 표시가 어두운 것을 알 수 있다.

이에 반해, 시험에 5에서는 시험에 8에 있어서의 투과율을 유지한 상태에서, 반투과 반사율을 구성하는 금속막의 패턴의 폭을 조정하여, 녹색의 광 투과 영역의 면적을 작게 하고, 적색의 광 투과 영역 및 청색의 광 투과 영역의 면적을 크게 하고, 또한 녹색의 색소층 비형성 영역을 마련하였다.

그 결과, 표 3에 도시하는 바와 같이, 시험에 5에서는 시험에 8과 비교하여 반사율이 향상하고, 반사 모드시 및 투과 모드시의 백 표시의 녹색 입힘이 개선되며, CIE 색도도상에 있어서의 이상적인 백 표시의 색 좌표($x=0.310$, $y=0.316$)에 가까워졌다.

또한, 시험에 6에서는 시험에 8에 있어서의 투과율과 시험에 5에 있어서의 광 투과 영역의 면적을 유지한 상태에서, 녹색의 색소층 비형성 영역을 크게 하고, 또한 적색의 색소층 비형성 영역을 마련하였다.

그 결과, 표 3에 도시하는 바와 같이, 시험에 6에서는 시험에 5에 비해 한층 더 반사율이 향상하고, 한층 더 반사 모드시의 백 표시의 녹색 입힘이 개선되며, 한층 더 이상적인 백 표시의 색 좌표에 가까워졌다.

또한, 시험에 7에서는 시험에 8에 있어서의 투과율과 시험에 5 및 시험에 6에 있어서의 녹색의 광 투과 영역의 면적을 유지한 상태에서, 적색의 광 투과 영역의 면적을 작게 하고, 청색의 광 투과 영역의 면적을 크게 하고, 또한 녹색의 색소층 비형성 영역을 더 크게 하고, 적색의 색소층 비형성 영역을 크게 하여, 청색의 색소층 비형성 영역도 마련하였다.

그 결과, 표 3에 도시하는 바와 같이, 시험에 7에서는 시험에 6에 비해 투과 모드시의 백 표시는 그다지 변하지 않았지만, 한층 더 반사율이 향상하고, 한층 더 투과 모드시의 백 표시가 이상적인 백 표시의 색 좌표에 가까워졌다.

시험에 5~시험에 8로부터, 투과 모드시에 밝은 표시가 얻어지는 투과율을 확보하면서, 색소층 비형성 영역의 면적을 크게 하는 것에 의해, 반사 모드시에 밝은 표시가 얻어지는 단결의 충분한 반사율을 얻을 수 있고, 반사 모드시나 투과 모드시나 모두 밝은 표시가 가능한 액정 표시 장치가 얻어지는 것을 확인할 수 있었다.

또한, 광 투과 영역의 면적과 색소층 비형성 영역(색소층 형성 영역)의 면적을 조정함으로써, 반사 모드시나 투과 모드시나 모두 색 재현성이 우수한 표시가 가능한 액정 표시 장치가 얻어지는 것을 확인할 수 있었다.

「시험에 9」

광 투과 영역(701R, 701G, 701B)과, 각 색소층(711R, 711G, 711B)의 면적인 색소층 형성 영역과, 색소층 비형성 영역(711D, 711E, 711F)을 표 3에 나타낸 실시예 7과 마찬가지로 하고, 도 32에 나타낸 실시예 8의 액정 표시 장치를 제작하였다.

또, 시험에 9는 본 발명의 실시예이다.

또한, 도 32에 실시예 8의 액정 표시 장치에 있어서 시험에 7의 액정 표시 장치와 마찬가지로 각 부의 면적을 갖는 것을 제작할 때의 각 부의 치수의 일례를 기재하였다. 또, 도 32에 기재한 각 부의 치수의 단위는 μm 이며, 서브 화소 피치는 $237 \times 79(\mu\text{m})$, 서브 화소 면적은 $14784\mu\text{m}^2$ 로 하였다.

이렇게 하여 제작한 시험에 9의 액정 표시 장치에 대하여, 반사율, 반사 모드시의 백 표시, 투과율, 투과 모드시의 백 표시에 대하여 각각 측정하였다.

그 결과, 표 3에 나타난 실시예 7과 동등한 결과가 얻어졌다.

표 3에 도시하는 바와 같이, 시험예 9의 액정 표시 장치에서는 시험예 8에 비해 반사율이 향상하고, 반사 모드시 및 투과 모드시의 백 표시의 녹색 입힘이 개선되고, 백에 가까워졌다.

따라서, 실시예 8의 액정 표시 장치에 있어서도, 실시예 9의 액정 표시 장치와 마찬가지로, 반사 모드시나 투과 모드시나 모두 색 재현성이 우수한 표시가 가능한 액정 표시 장치가 얻어지는 것을 확인할 수 있고, 광 투과 영역 및 색소층 비형성 영역(색소층 형성 영역)의 형상에 관계없이, 광 투과 영역의 면적과 색소층 비형성 영역(색소층 형성 영역)의 면적을 각 색마다 조정함으로써, 반사 모드시나 투과 모드시나 모두 색 재현성이 우수한 표시가 가능한 액정 표시 장치가 얻어지는 것이 명백하게 되었다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 각 서브 화소층 투과 영역이 차지하는 비율이 조명광의 분광 특성에 따른 비율로 되어 있기 때문에, 투과형 표시에 이용되는 조명광의 분광 특성이 불균일한 경우에도, 이것에 기인한 색 재현성의 저하를 억제할 수 있다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치는 광 투과 영역과 평면적으로 중첩되는 영역의 전체와, 광 반사 영역과 평면적으로 중첩되는 영역의 일부를 제외하는 영역에 각 색소층이 형성된 것이고, 각 색소층이 형성된 색소층 형성 영역과, 상기 광 반사 영역과 평면적으로 중첩되는 영역의 일부에 색소층 비형성 영역이 있으므로, 반사 모드시에 컬러 필터를 2회 투과함으로써 얻어지는 광은 색소층 비형성 영역을 투과하는 착색되지 않은 광과 색소층 형성 영역을 투과하는 착색된 광을 합한 광으로 된다.

한편, 투과 모드시에 컬러 필터를 1회 투과함으로써 얻어지는 광은 모두 착색된 광으로 된다. 이것에 의해, 반사 모드시에 컬러 필터를 2회 투과함으로써 얻어지는 광과, 투과 모드시에 컬러 필터를 1회 투과함으로써 얻어지는 광의 색의 농담차를 적게 할 수 있다.

그 결과, 반사 모드시나 투과 모드시나 모두 마찬가지로 발색이 양호하고, 시인성이 높은 표시가 가능한 컬러 반투과 반시형 액정 표시 장치를 실현하는 것이 가능해진다.

또, 본 발명의 액정 표시 장치에서는, 상기 색소층 형성 영역의 면적이 각 색소층 중 적어도 하나의 색의 색소층과 다른 색의 색소층에서 상이하게 형성되어 있기 때문에, 컬러 필터의 색 특성을 색소층 형성 영역의 면적을 변화시킴으로써 조정할 수 있고, 색 재현성을 향상시킬 수 있어, 우수한 표시 품질을 갖는 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서는, 색소층 형성 영역과 색소층이 마련되어 있지 않은 영역의 단차를 평탄화하는 투명막이 마련되어 있는 것으로 하는 것에 의해, 색소층 형성 영역과 색소층이 마련되어 있지 않은 영역의 단차에 기인하는 악영향이 발생하지 않는 것으로 할 수 있어, 액정 표시 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

(37) 청구의 범위

청구항 1. 서로 대향하는 한 쌍의 기판 사이에 액정을 끼워 유지하여 이루어지고, 각각이 상이한 색에 대응한 복수의 서브 화소로 이루어지는 화소를 갖는 액정 표시 패널과, 상기 액정 표시 패널에 대하여 관찰측과는 반대측에 마련되고 해당 액정 표시 패널에 조명광을 조사하는 조명 장치를 구비하는 액정 표시 장치로서,

상기 액정에 대하여 관찰측과는 반대측에 마련되고 상기 조명광을 투과시키는 투광부가 형성된 반투과 반사층으로서, 복

수의 서브 화소에 중 적어도 하나의 서브 화소에 있어서의 상기 투광부에 대응하는 광 투과 영역의 면적과 다른 서브 화소에 있어서의 상기 투광부에 대응하는 광 투과 영역의 면적이 상이하도록 상기 투광부가 형성된 상기 반투과 반사층과,

상기 각 서브 화소에 대응하여 마련되고 해당 서브 화소의 색에 대응하는 파장의 광을 투과시키는 컬러 필터

를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2. 제 1 항에 있어서,

상기 각 서브 화소에 있어서의 광 투과 영역의 면적은, 상기 조명광의 분광 특성에 따른 면적인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3. 제 2 항에 있어서,

상기 각 서브 화소에 있어서의 광 투과 영역의 면적은, 상기 조명광중 해당 서브 화소의 색에 대응하는 파장에 있어서의 휘도에 따른 면적인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4. 제 3 항에 있어서,

상기 조명광중 휘도가 높은 파장에 대응하는 색의 서브 화소에 있어서의 상기 광 투과 영역의 면적은, 상기 조명광중 휘도가 낮은 파장에 대응하는 색의 서브 화소에 있어서의 상기 광 투과 영역의 면적보다 작은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5. 제 1 항 내지 제 4 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 각 서브 화소에 있어서의 광 투과 영역의 면적은, 상이한 색에 대응하는 서브 화소마다 상이한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6. 제 1 항 내지 제 4 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 각 서브 화소에 있어서의 광 투과 영역의 면적은, 상기 액정 표시 패널의 기판면내에 있어서의 해당 서브 화소의 위치에 따라 상이한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7. 제 1 항에 있어서,

상기 투광부는, 상기 각 서브 화소에 대응하여 상기 반투과 반사층에 형성된 개구부인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8. 제 7 항에 있어서,

상기 개구부는, 대략 동일한 면적의 개구 부분이 서로 화소에 있어서의 광 투과 영역의 면적에 따른 개수만큼 서로 이격되어 형성된 것인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9. 제 1 항에 있어서,

상기 반투과 반사층에는, 각 서브 화소를 획정(劃定)하는 복수의 변중 적어도 1변을 따른 영역이 상기 광 투과 영역으로 되도록, 상기 투과부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10. 서로 대향하는 상부 기관과 하부 기관 사이에 끼워 유지된 액정층과,

광을 투과시키는 광 투과 영역과 상기 상부 기관측으로부터 입사하는 광을 반사시키는 광 반사 영역을 갖고 상기 하부 기관의 내면측에 마련된 반투과 반사층과,

상기 반투과 반사층보다 상측에 마련되고 표시 영역을 구성하는 각 서브 화소에 대응하여 상이한 색의 복수의 색소층이 배열된 컬러 필터와,

상기 하부 기관의 외면측에 마련된 조명 장치를 갖고,

투과 모드와 반사 모드의 전환에 의해 표시를 실행하는 반투과 반사형의 액정 표시 장치로서,

상기 광 투과 영역과 평면적으로 중첩되는 영역의 전체 및 상기 광 반사 영역과 평면적으로 중첩되는 영역에 상기 각 색소층이 형성되고 또한 적어도 하나의 색의 상기 색소층은 상기 광 반사 영역과 평면적으로 중첩되는 영역의 일부에만 형성되고,

상기 각 색소층이 형성된 색소층 형성 영역의 면적이, 상기 상이한 색의 복수의 색소층중 적어도 하나의 색의 색소층과 다른 색의 색소층에서 상이하도록 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11. 제 10 항에 있어서,

상기 색소층은 적색층과 녹색층과 청색층으로 이루어지고,

상기 색소 형성 영역의 면적은 적색층 및 청색층보다 녹색층 쪽이 작게 되도록 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12. 제 10 항에 있어서,

상기 색소층 형성 영역과 상기 색소층이 마련되어 있지 않은 영역의 단차를 평탄화하는 투명막이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13. 제 10 항에 있어서,

상기 반투과 반사층이 창(窓) 형상으로 개구됨으로써, 상기 광 투과 영역이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14. 제 10 항에 있어서,

상기 하부 기관의 내면측에는 띠 형상의 투명 전극이 마련되고,

상기 투명 전극의 패턴 폭이 상기 반투과 반사층의 패턴의 폭보다 크게 형성됨으로써, 상기 반투과 반사층에 띠 형상의 상기 광 투과 영역이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15. 제 11 항 내지 제 14 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 반투과 반사층이 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어지는 것이고, 상기 색소층이 청색층을 포함하며, 상기 색소층 형성 영역의 면적이 적색소층과 비교하여 청색층이 작게 되도록 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 16. 제 11 항 내지 제 14 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 반투과 반사층이 온 또는 온 합금으로 이루어지는 것이고, 상기 색소층이 적색층과 청색층을 포함하며, 상기 색소층 형성 영역의 면적이 청색소층과 비교하여 적색층이 작게 되도록 마련되어 있고, 또한 청색층이 커지도록 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 17. 제 10 항 내지 제 14 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 컬러 필터의 색 특성이 상기 색소층 형성 영역의 면적을 변화시키는 것에 의해 조정된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 18. 서로 대향하는 상부 기관과 하부 기관 사이에 액정층을 끼워 유직하고, 각각이 상이한 색에 대응한 복수의 서브 화소로 이루어지고, 표시 영역을 구성하는 화소를 갖는 액정 표시 패널과, 상기 액정 표시 패널에 대하여 관찰측과는 반대측에 마련되고 해당 액정 표시 패널에 조명광을 조사하는 조명 장치를 구비하고,

상기 액정층에 대하여 관찰측과는 반대측에 마련된 반투과 반사층과,

상기 반투과 반사층보다 상측에 마련되고, 상기 각 서브 화소에 대응하여 상이한 색의 복수의 색소층이 배열되고, 해당 서브 화소의 색에 대응하는 파장의 광을 투과시키는 컬러 필터를 구비하며,

투과 모드와 반사 모드의 전환에 의해 표시를 실행하는 반투과 반사형의 액정 표시 장치로서,

상기 반투과 반사층에는 상기 조명광을 투과시키는 투광부가 형성되고, 상기 반투과 반사층은 광을 투과시키는 광 투과 영역과 상기 상부 기관측으로부터 입사하는 광을 반사시키는 광 반사 영역을 갖고,

복수의 서브 화소중 적어도 하나의 서브 화소에 있어서의 상기 투광부에 대응하는 광 투과 영역의 면적과, 다른 서브 화소에 있어서의 상기 투광부에 대응하는 광 투과 영역의 면적이 상이하도록 상기 투광부가 형성되고,

상기 광 투과 영역과 평면적으로 중첩되는 영역의 전체 및 상기 광 반사 영역과 평면적으로 중첩되는 영역에 상기 각 색소층이 형성되고 또한 적어도 하나의 색의 상기 색소층은 상기 광 반사 영역과 평면적으로 중첩되는 영역의 일부에만 형성되고,

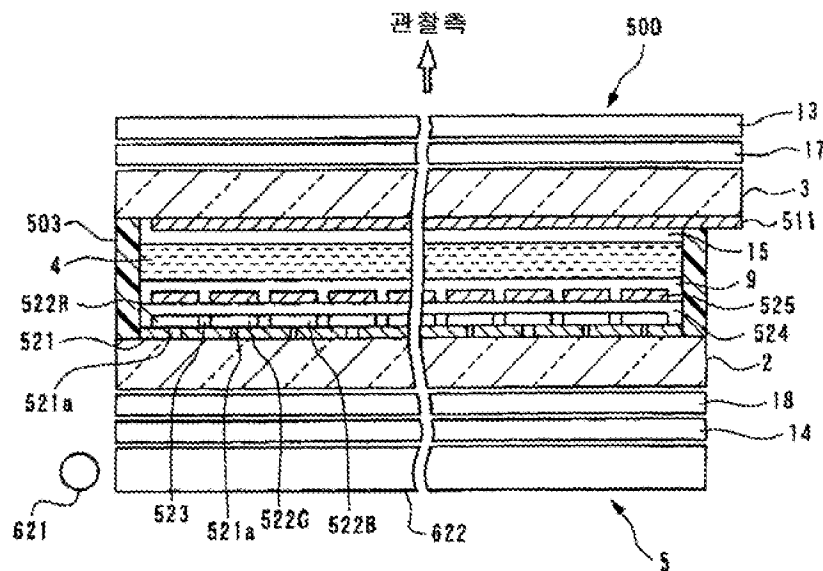
복수의 서브 화소중 적어도 하나의 서브 화소에 있어서의 상기 각 색소층이 형성되지 않는 색소층 비형성 영역의 면적과,

다른 서브 화소에 있어서의 상기 색소층 비형성 영역의 면적이 상이한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

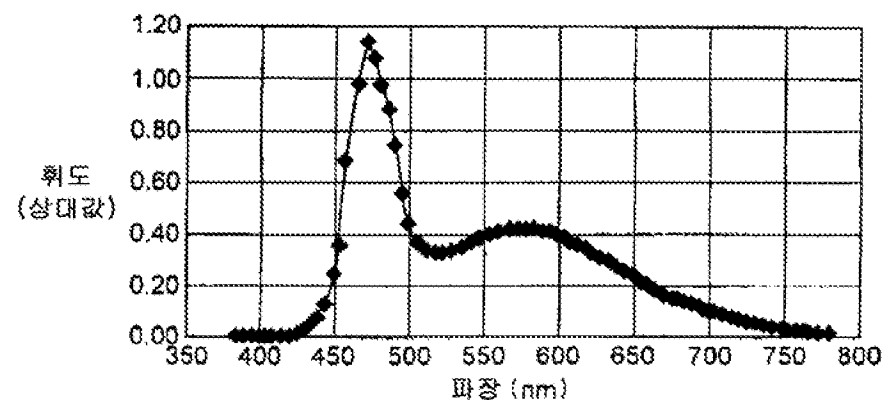
청구항 19. 청구항 1, 청구항 10, 청구항 18중 어느 한 항에 기재된 액정 표시 장치를 구비한 것을 특징으로 하는 전자 기기.

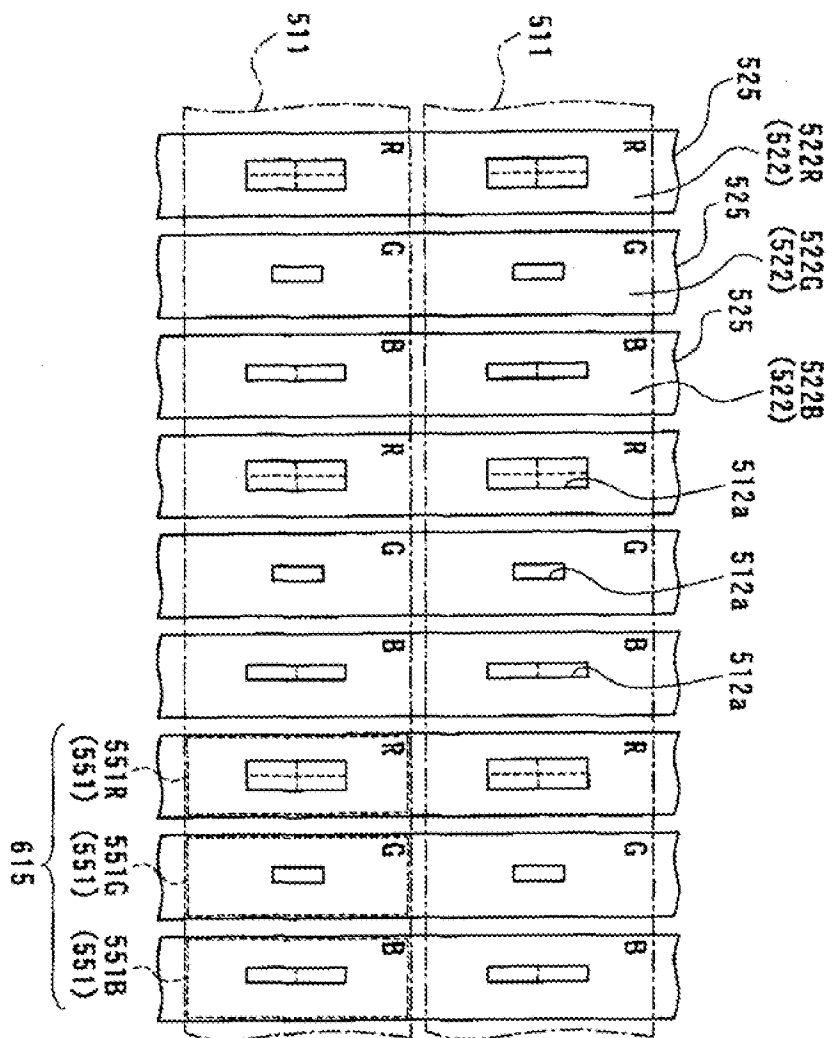
도면

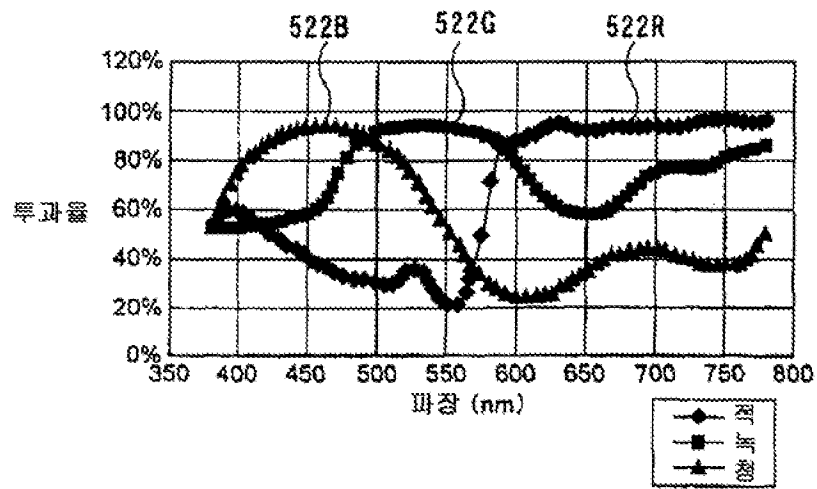
도면1



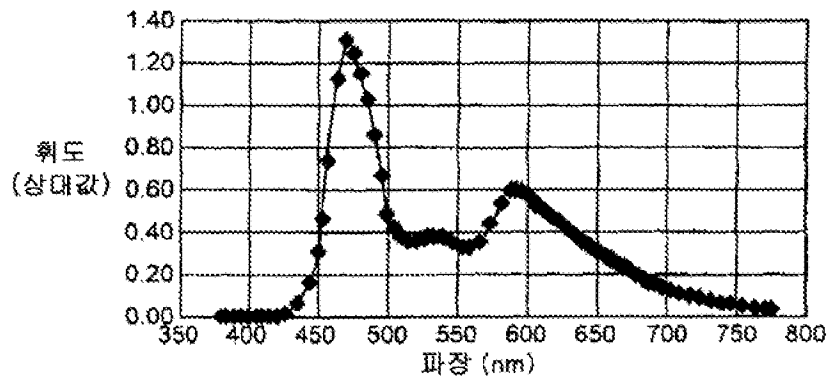
도면2



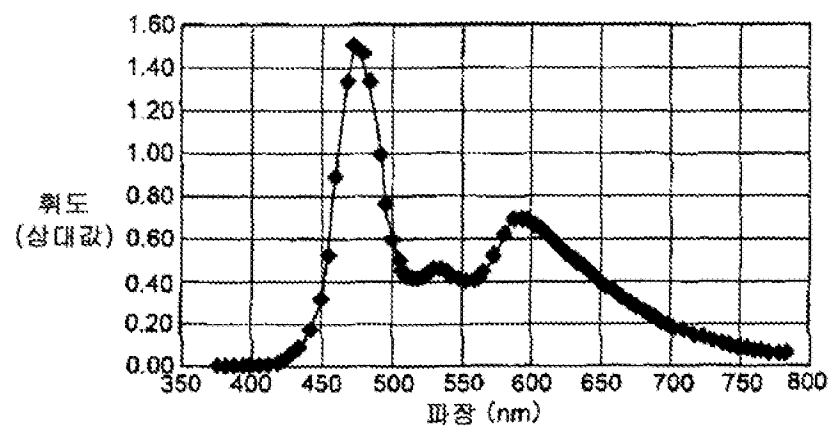




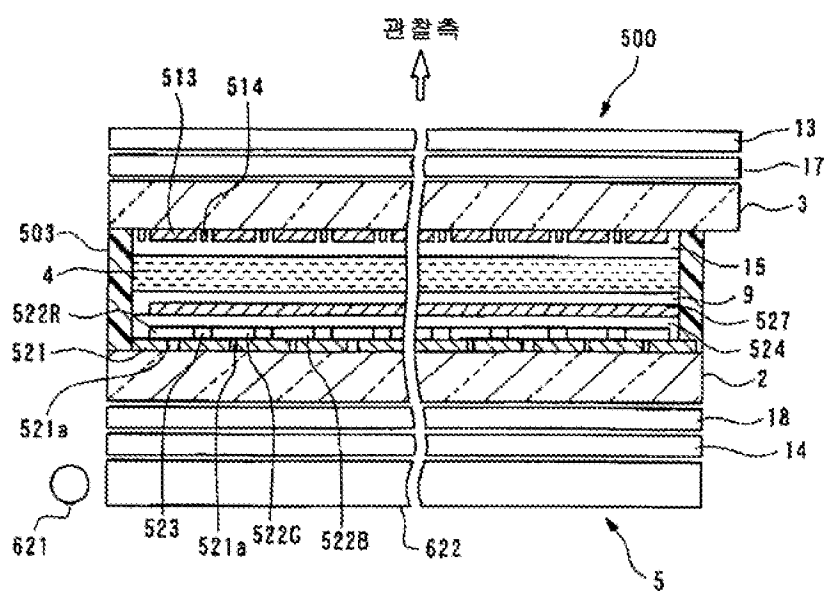
도형5



도형6



도면 7



도면 8

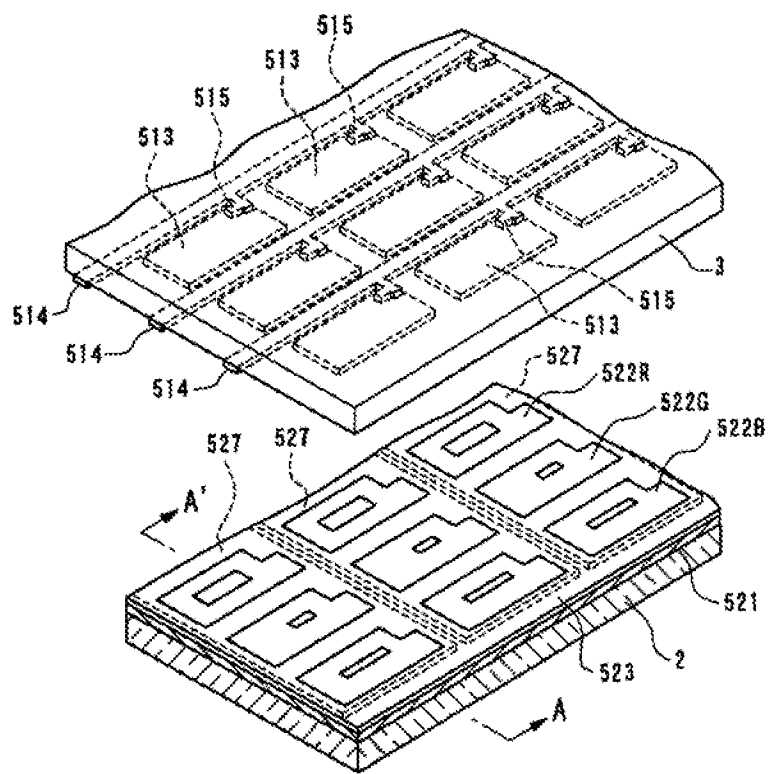


FIG. 4

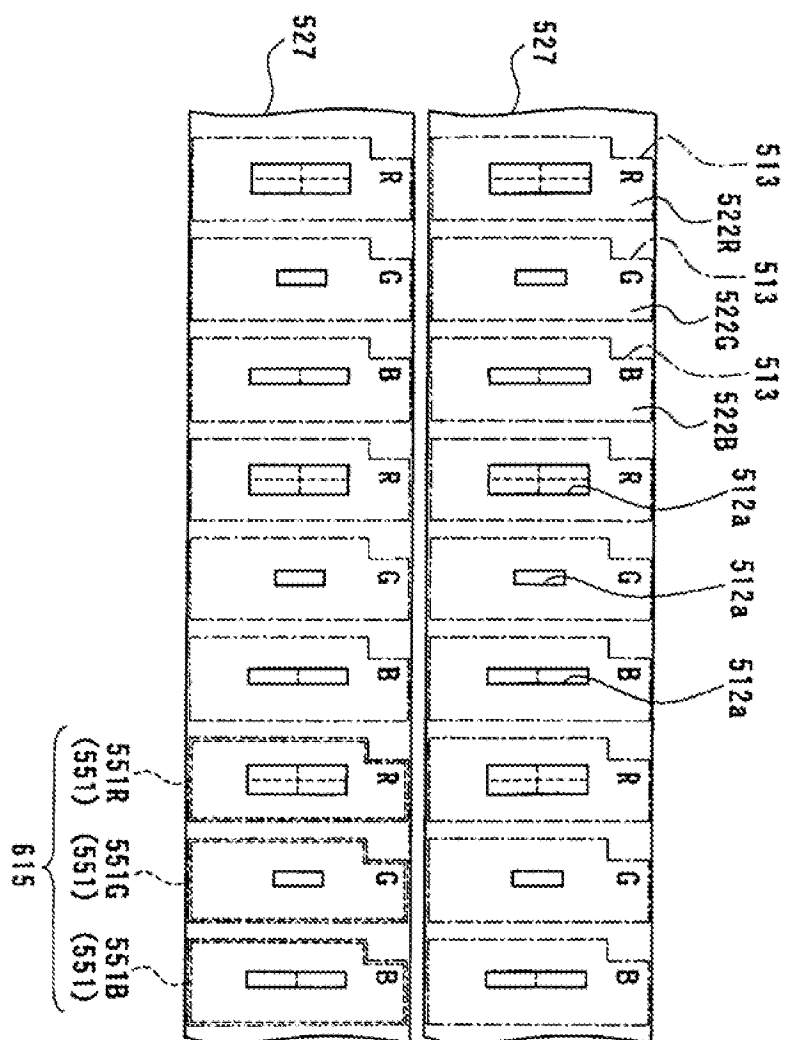
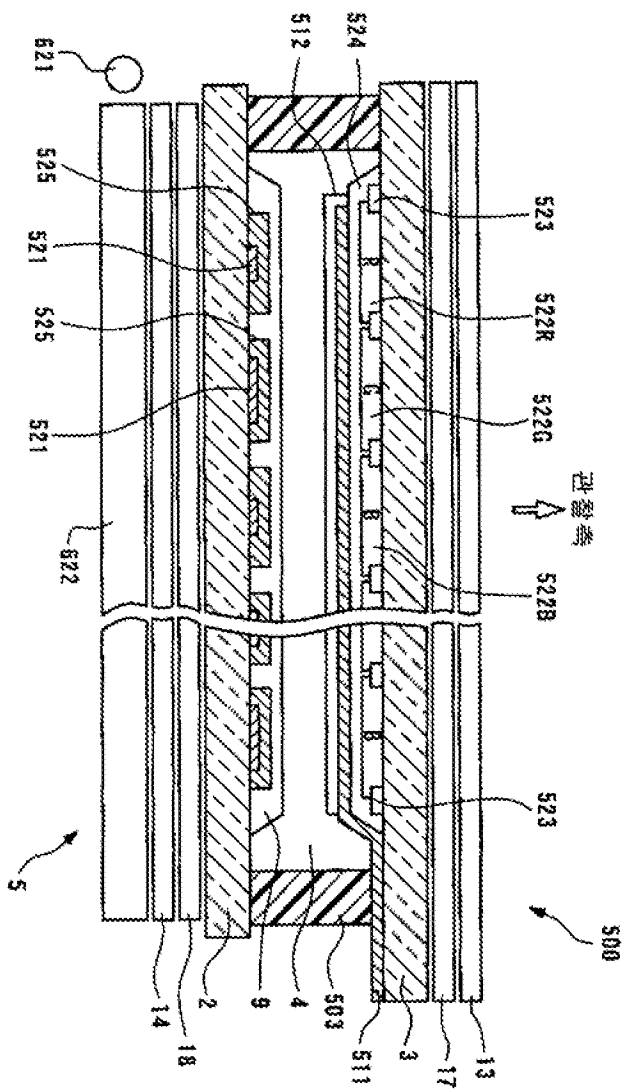
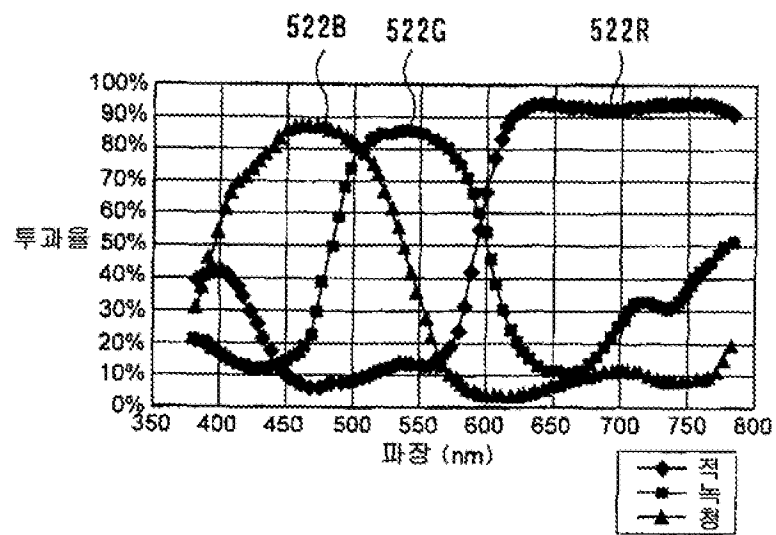


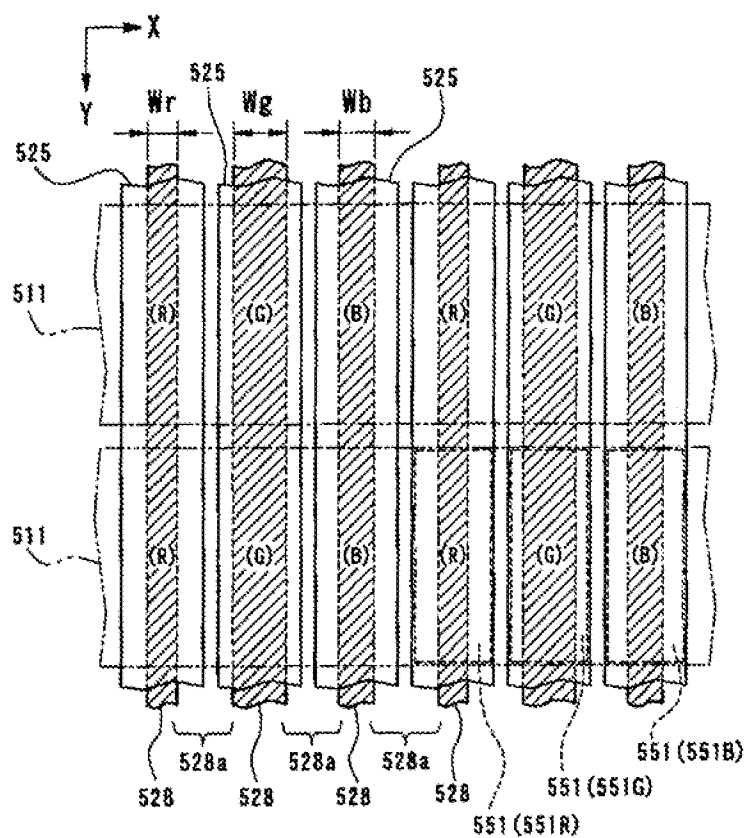
FIG. 10



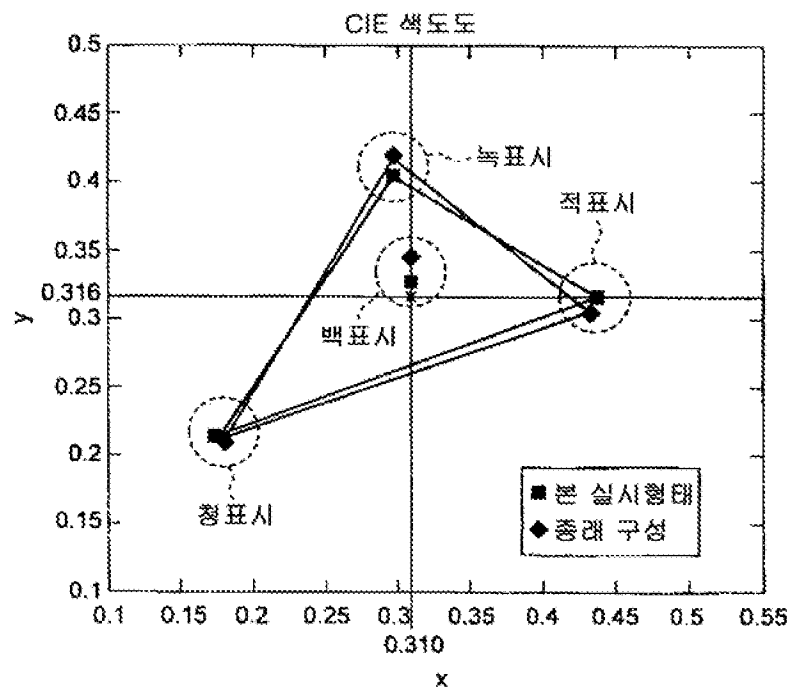
500



도면 12



도면 13



도면 11

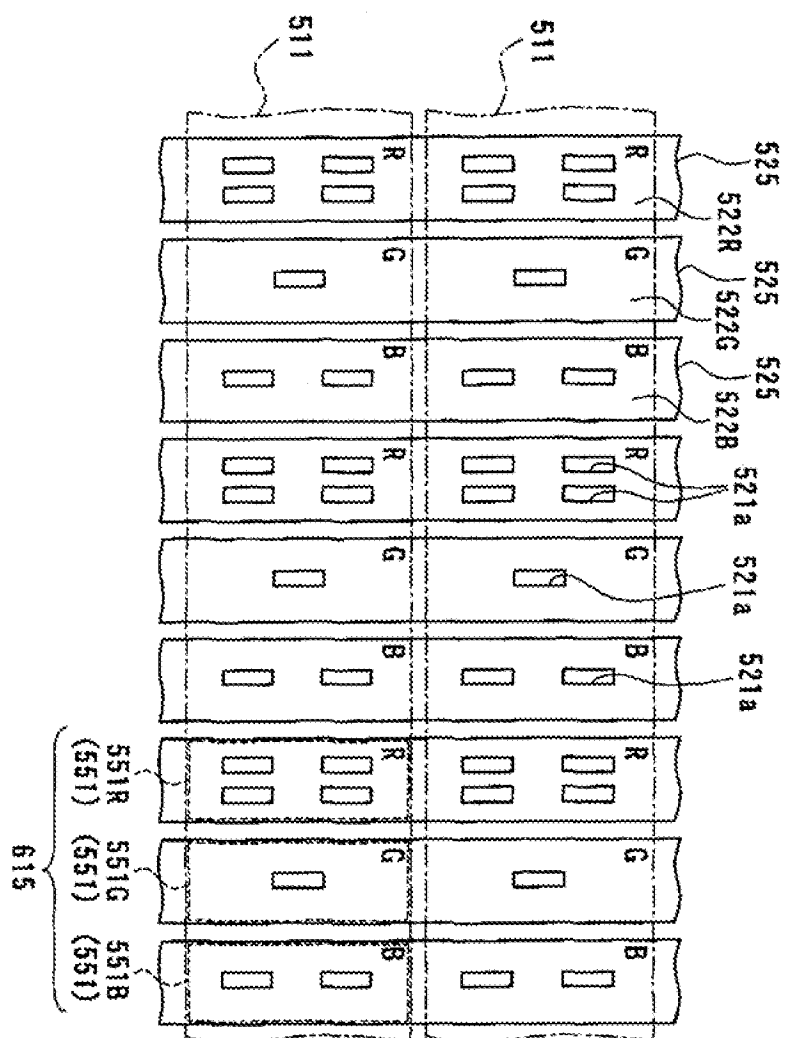


FIG. 10

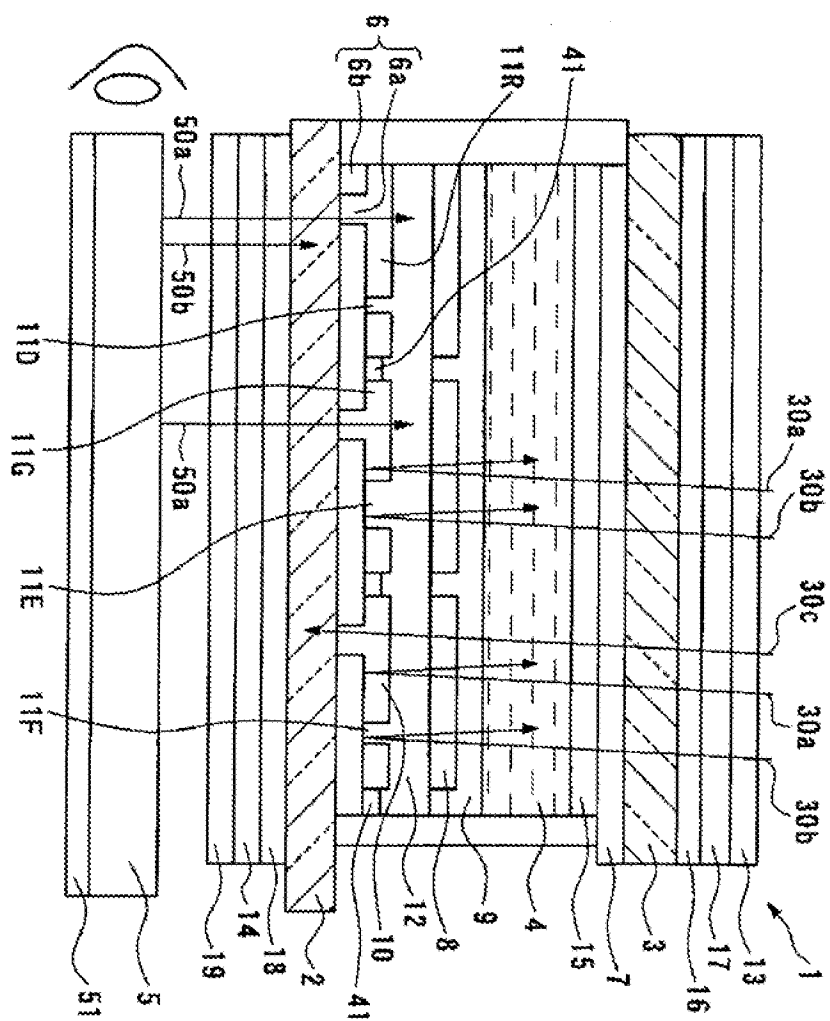
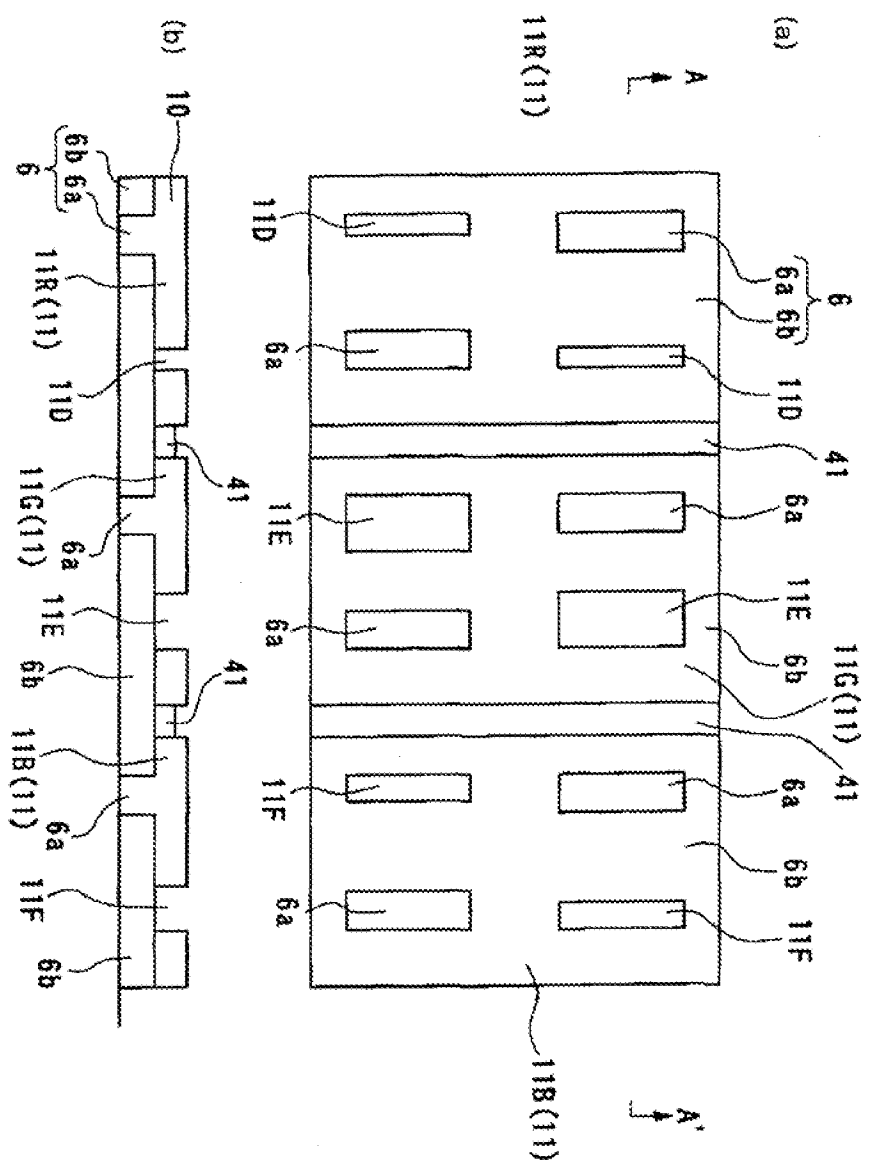
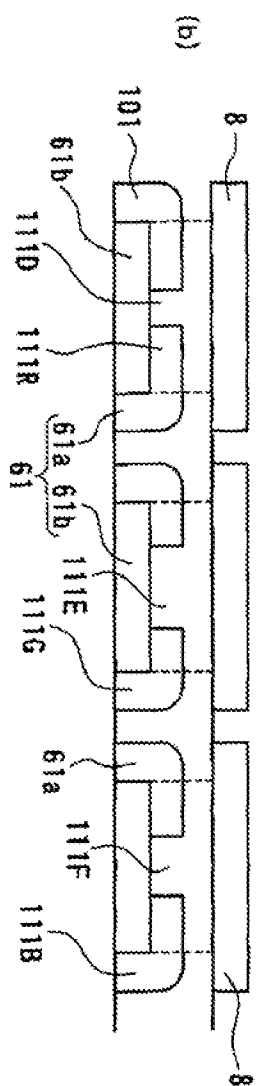
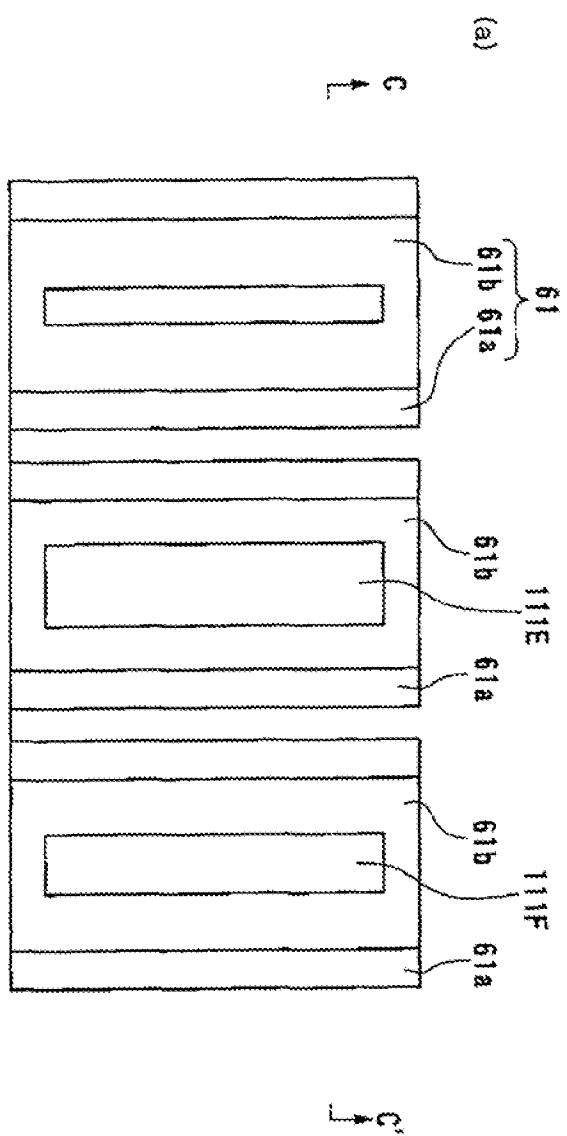


図 10





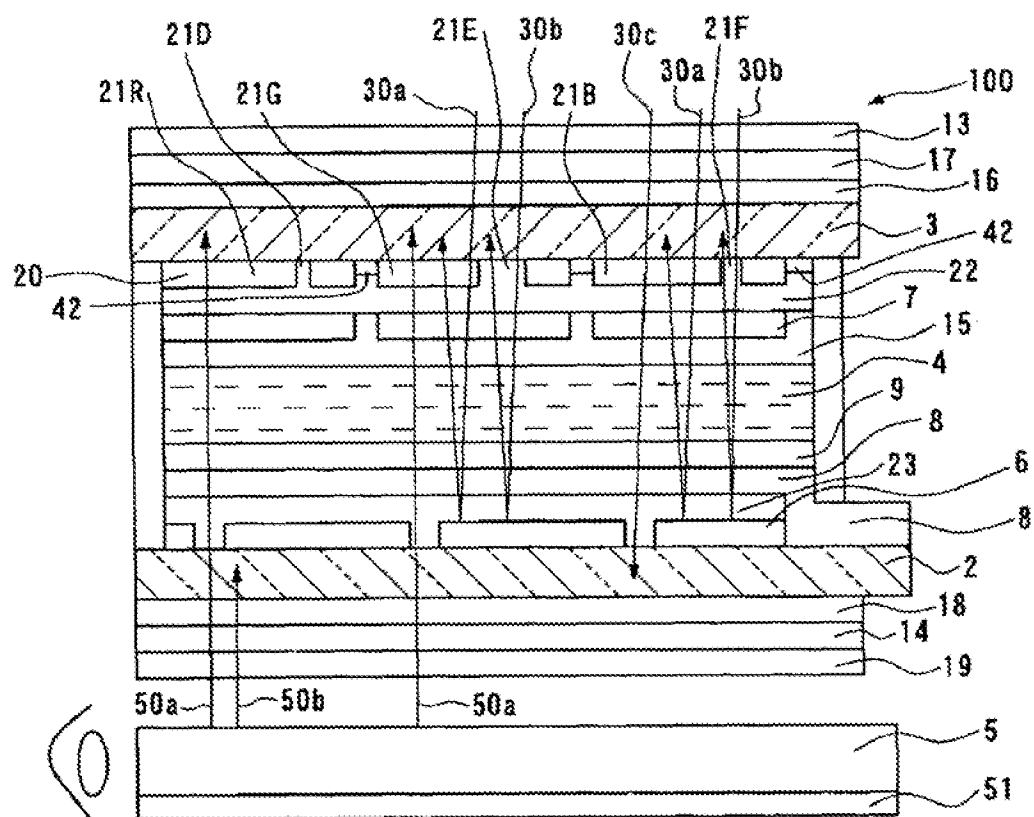
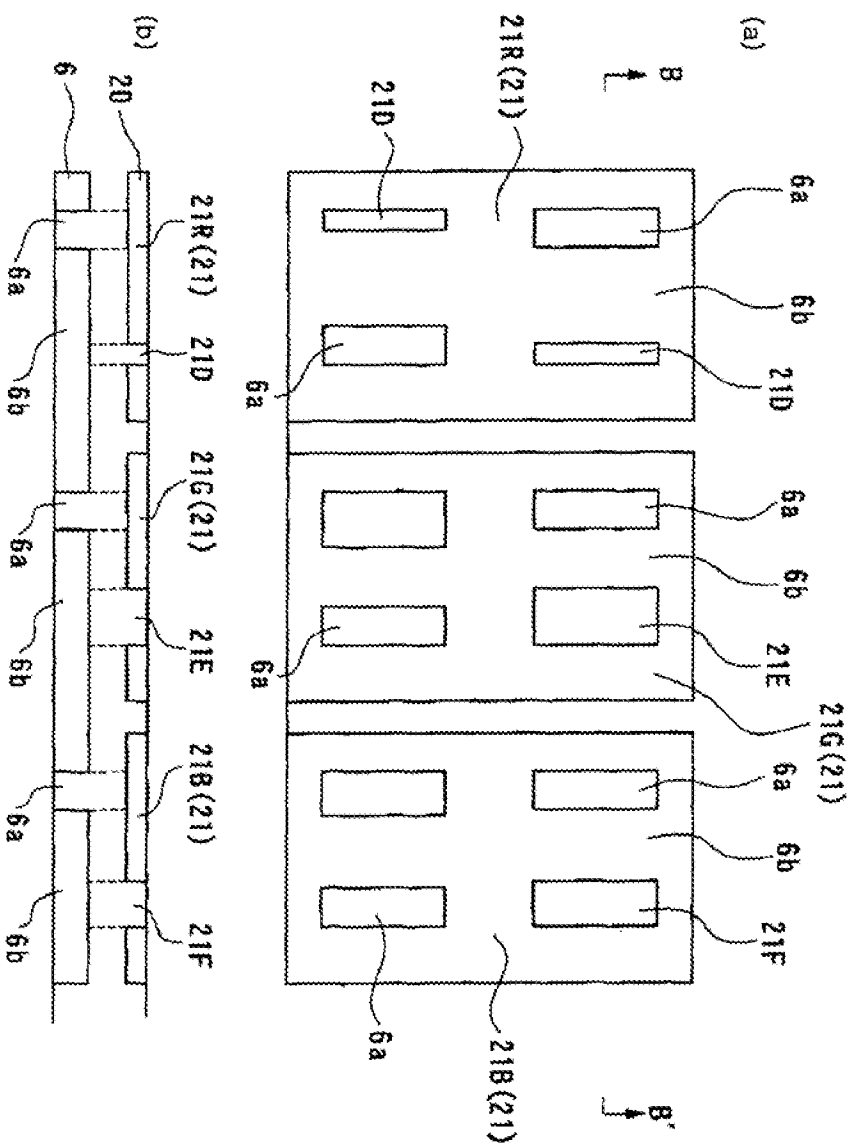


図 10



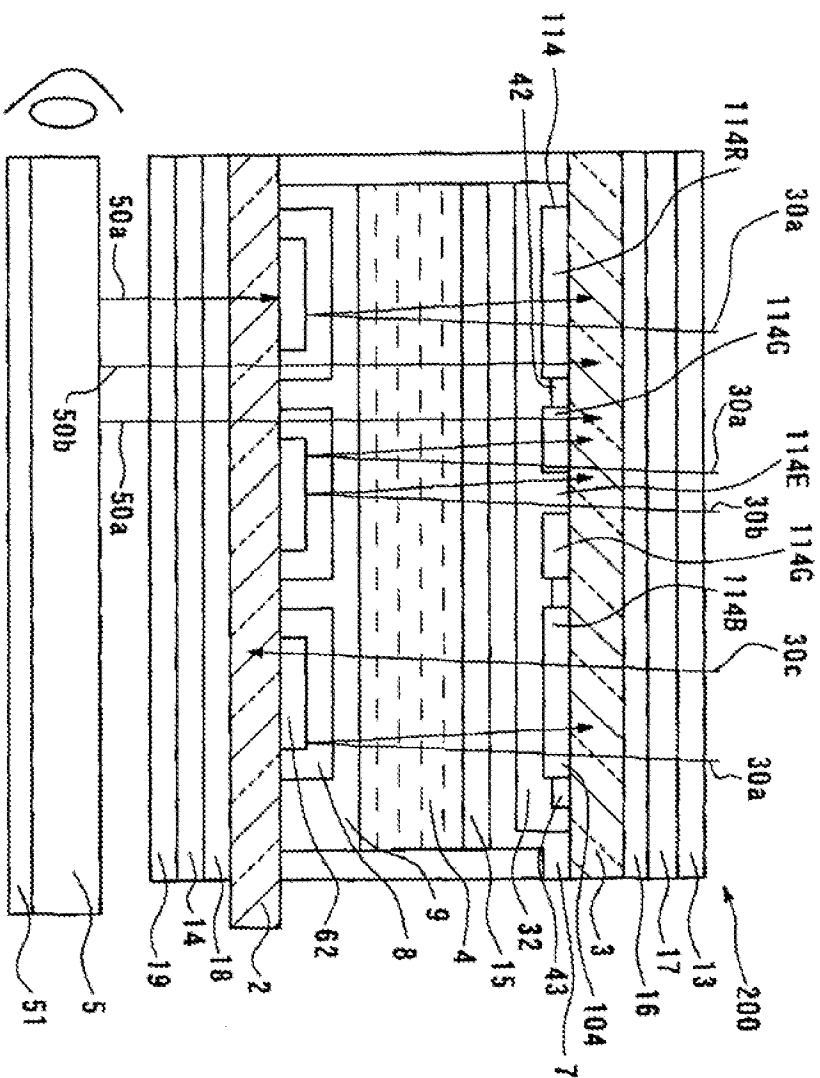


FIG. 1

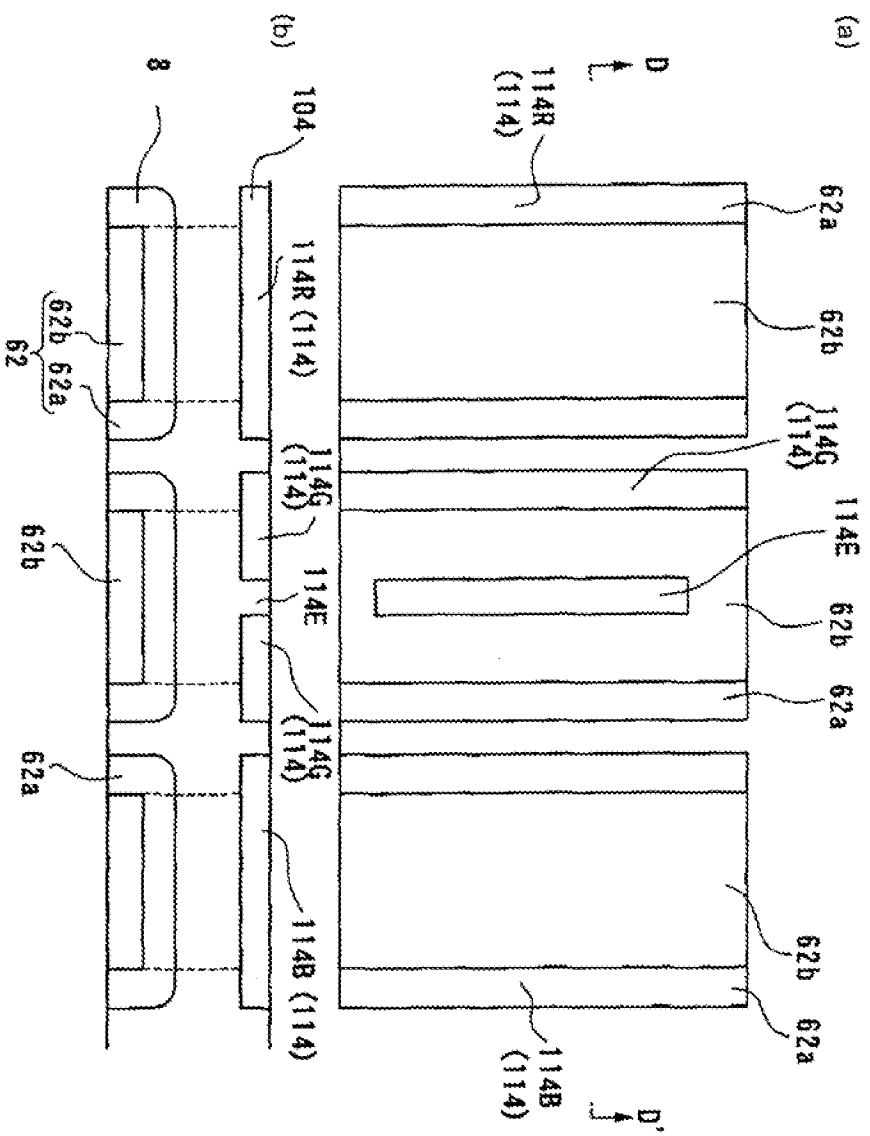
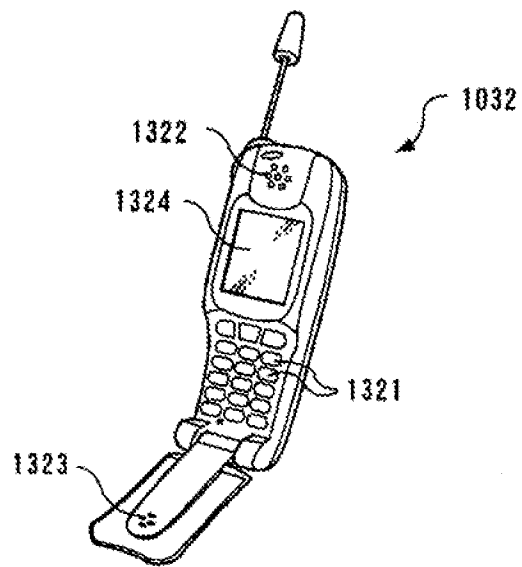
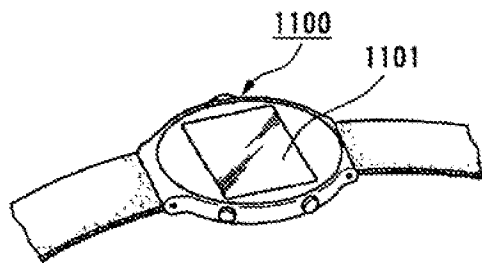


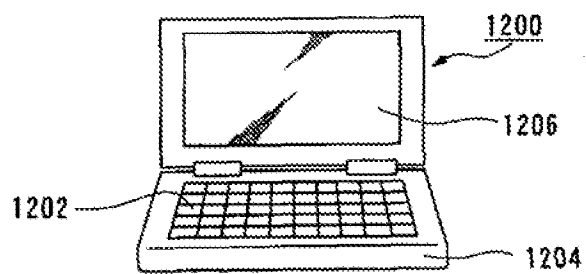
FIG. 1



도면 23



도면 24



도면 25

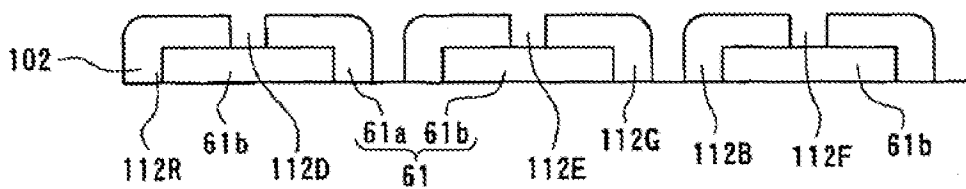
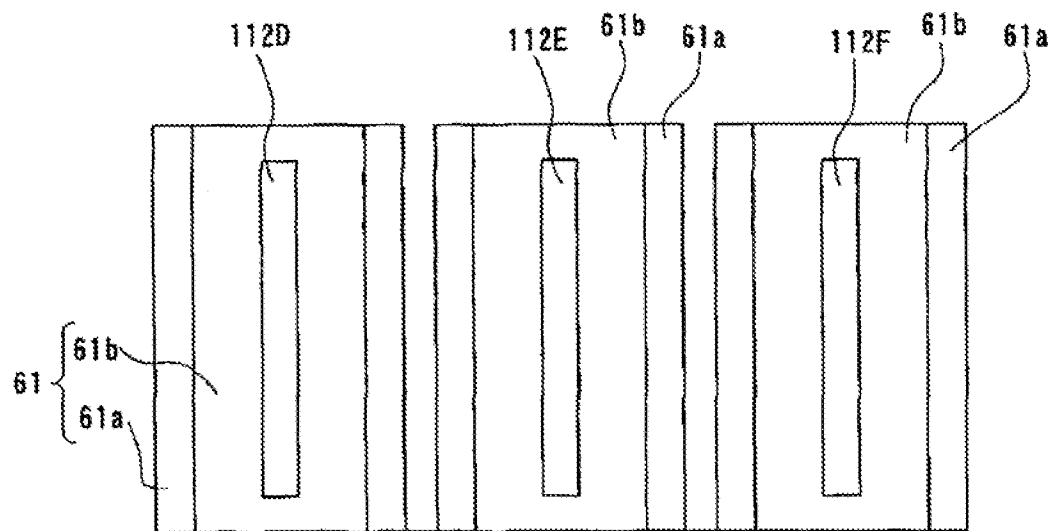
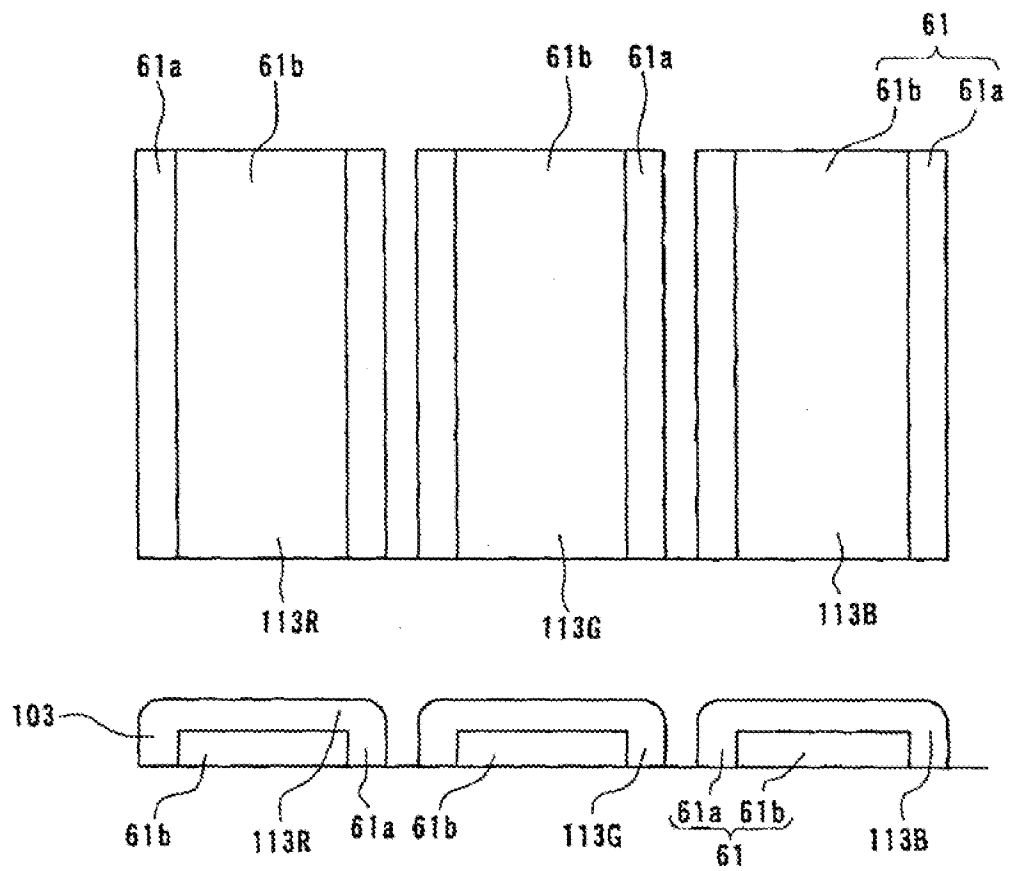
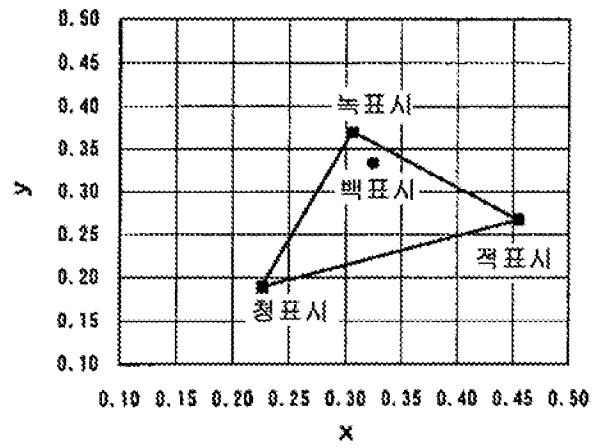


FIG. 10

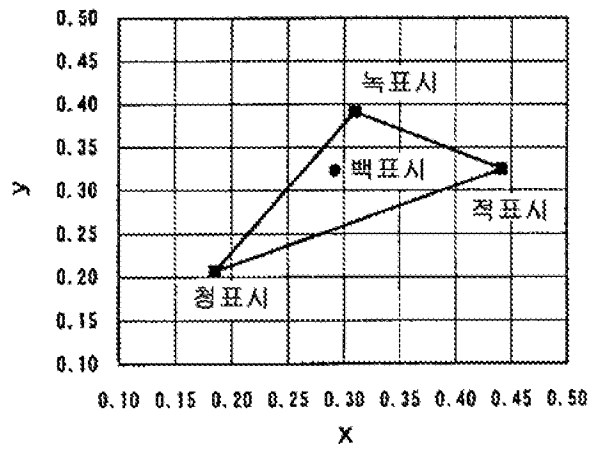


SE 027

(a)

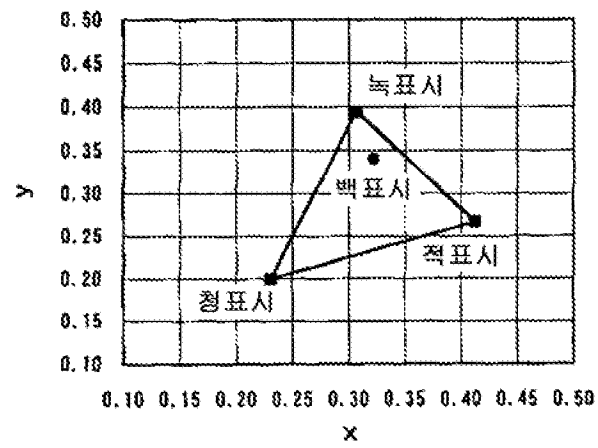


(b)

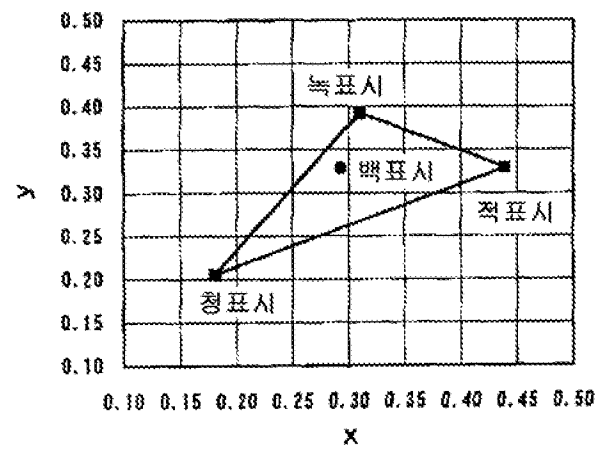


도형28

(a)

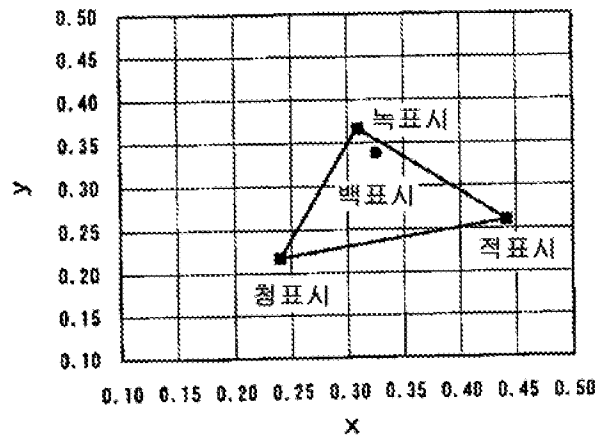


(b)

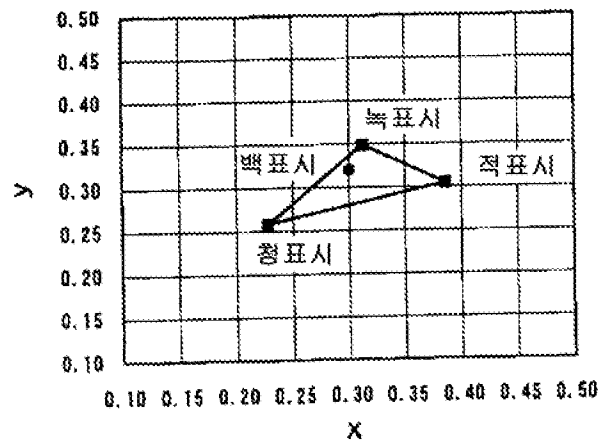


도형 28

(a)

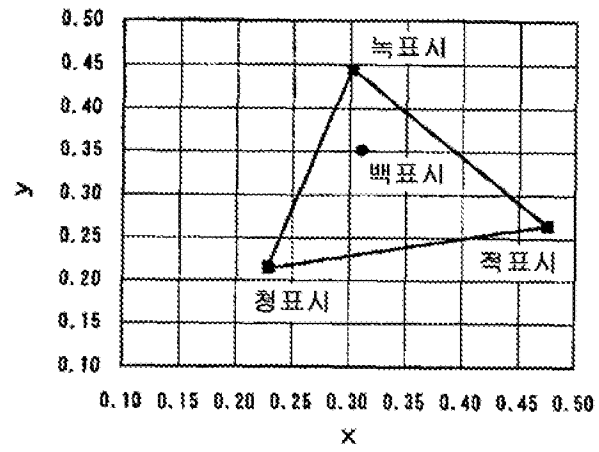


(b)

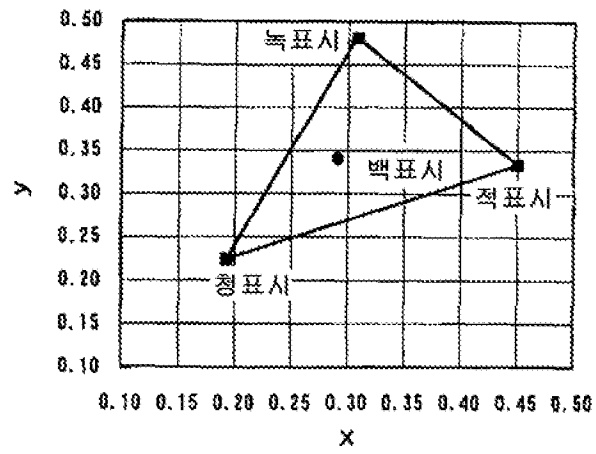


도면

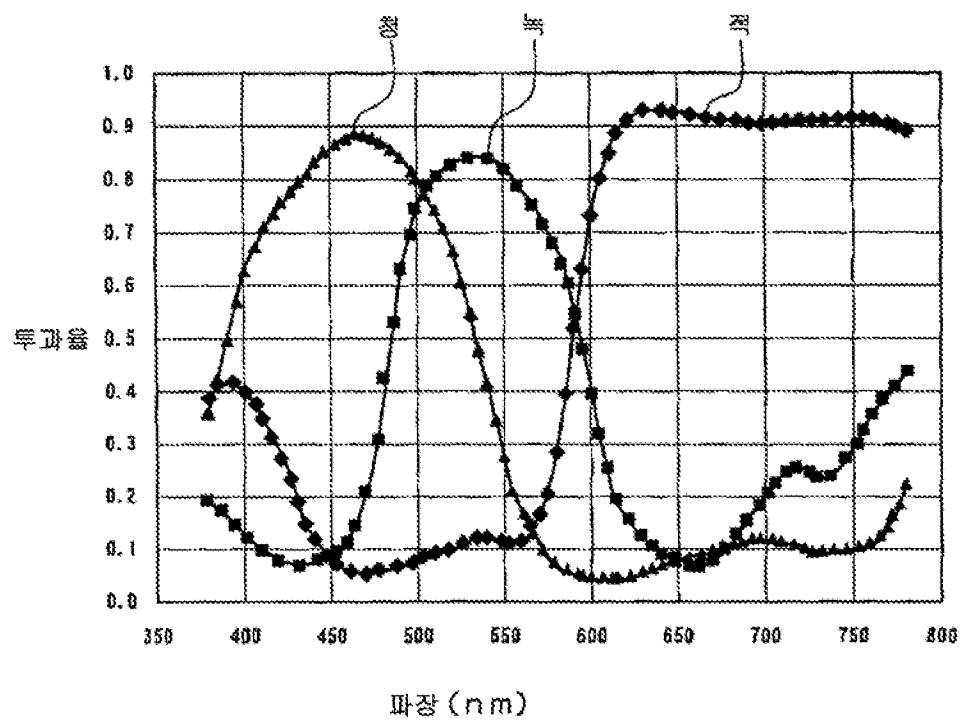
(a)



(b)



도형 37



도면 22

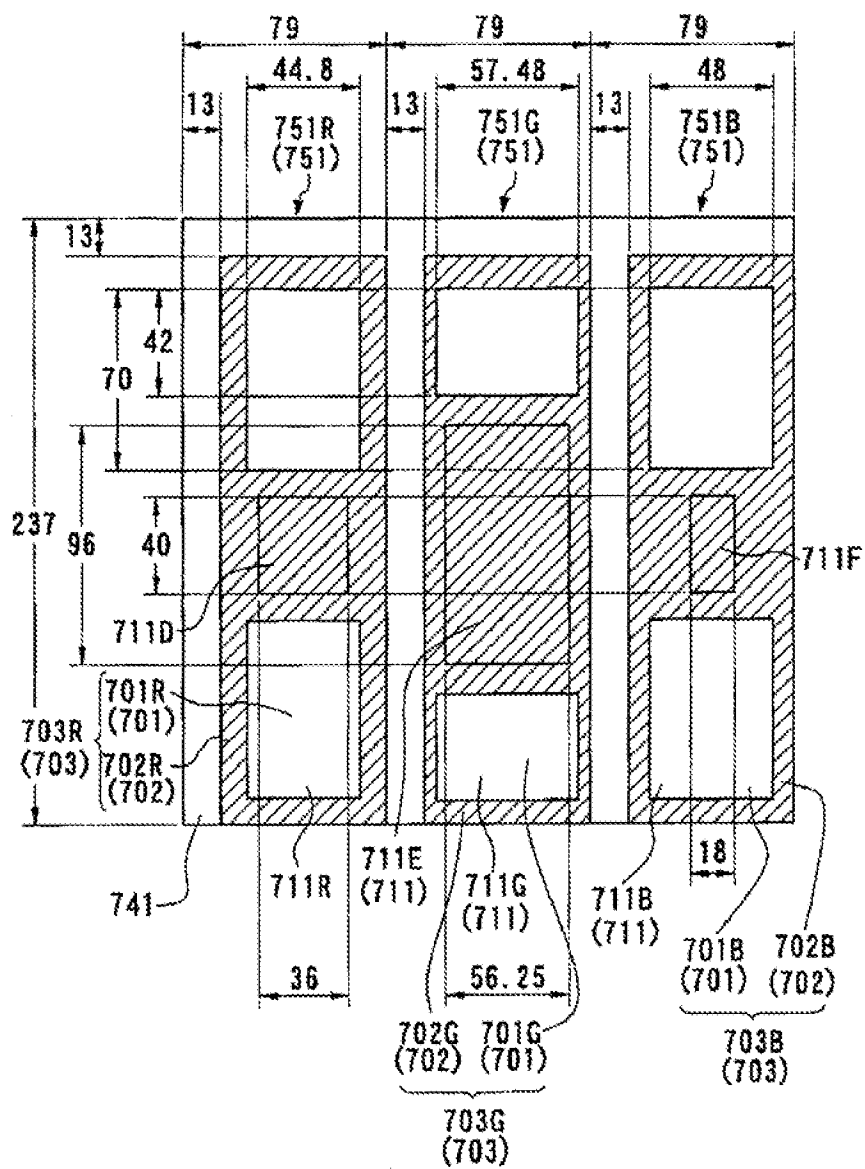
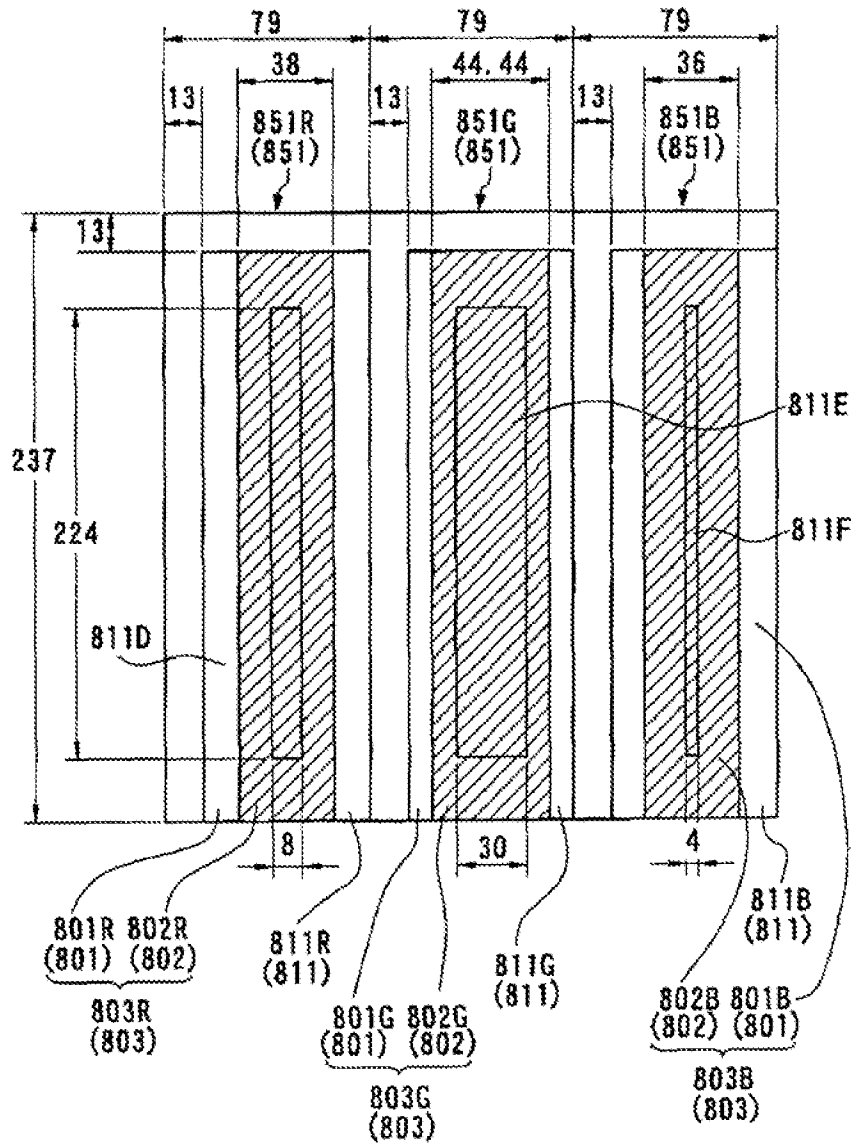


FIG. 33



(37) 창구의 명칭

청구항 1. 서로 대향하는 한 쌍의 기관 사이에 액정을 끼워 유지하여 이루어지고, 각각이 상이한 색에 대응한 복수의 서브 화소로 이루어지는 화소를 갖는 액정 표시 패널과, 상기 액정 표시 패널에 대하여 관찰측과는 반대측에 마련되고 해당 액정 표시 패널에 조명광을 조사하는 조명 장치를 구비하는 액정 표시 장치로서,

상기 액정에 대하여 관찰측과는 반대측에 마련되고 상기 조명광을 투과시키는 투광부가 형성된 반투과 반사층으로서, 복수의 서브 화소 중 적어도 하나의 서브 화소에 있어서의 상기 투광부에 대응하는 광 투과 영역의 면적과 다른 서브 화소에 있어서의 상기 투광부에 대응하는 광 투과 영역의 면적이 상이하도록 상기 투광부가 형성된 상기 반투과 반사층과,

상기 각 서브 화소에 대응하여 마련되고 해당 서브 화소의 색에 대응하는 파장의 광을 투과시키는 컬러 필터

를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.